

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиала СФУ

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код – наименование направления

Культурно-развлекательная зона туристической базы Сюгеш Таштыпского
района

тема

Руководитель

подпись, дата

доц., канд. техн. наук

должность, ученая степень

Д.Г. Портнягин

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

В.В. Бозыков

инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Культурно-развлекательная зона туристической базы Сюгеш Таштыпского района

Консультанты по
разделам:

Архитектурный
наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Конструктивный
наименование раздела

подпись, дата

Л.П. Нагрузова
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

подпись, дата

О.З. Халимов
инициалы, фамилия

Технология и организация
Строительства
наименование раздела

подпись, дата

В.М. Демченко
инициалы, фамилия

Сметы
наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Охрана труда и техника
безопасности
наименование раздела

подпись, дата

Т.Н. Плотникова
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Г.Н. Шибаева
инициалы, фамилия

« » 2017 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу _____
Бозыкова Виталия Викторовича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Культурно-развлекательная зона туристической базы Сюгеш
Таштыпского района»

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность данной работы заключается в создании Культурно-развлекательного центра на базе отдыха. Привлечь еще больше отдыхающих тем, что на базе отдыха можно будет не просто отдохнуть физически и морально, но и просветится культурно. В данном центре можно посетить концерты, либо спектакли. Культурно-развлекательный центр разработан с целью развлечь отдыхающих разными кружковыми занятиями, можно поиграть в бильярд и настольный теннис.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке проведены расчеты сборной ребристой плиты покрытия, монолитный колонны среднего ряда, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, AutoCAD 2014, Grand Смета, ArchiCAD 19.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

подпись

Бозыков В.В.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Портнягин Д.Г.

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The author of the paper is Bozykov Vitaliy Viktorovich
(surname, name, patronymic)

The theme is: "Cultural and entertainment area of the tourist base «Suges» Tashtypskiy district".

Relevance of the theme and its significance: the Relevance of this work is to create a Cultural and entertainment center at the recreation center. To attract more vacationers the fact that on the basis of rest you cannot just relax physically and mentally but also culturally enlightened. In this center you can attend concerts or plays. Cultural and entertainment center designed to entertain tourists of different group classes, you can play Billiards and table tennis.

Calculations in the explanatory note: the explanatory note the calculations of the team ribbed slab, monolithic columns of the middle row of foundations, calculation and selection of building materials, machines and mechanisms and calendar schedule.

Use of computers: In all of the major current topics of undergraduate work, at registration of the explanatory note and graphical part of the used standard and special construction of computer programs: Microsoft Office Word 2010 AutoCAD 2014, Grand Estimates, ArchiCAD 19.

Development of environmental measures: calculation of emissions from various influences, the work provides for the use of environmentally friendly materials, and also provides gardening and landscaping.

Quality of presentation: explanatory note and drawings made with high quality computers. We used the laser printer with color printing for greater clarity.

Evolution of results: the Results of this work are set out sequentially, are specific and cover all phases of construction.

The degree of authorship: the Content of the bachelor's thesis developed by the author independently.

Author

signature

Bozikov V.V.
(surname, name, patronymic)

Supervisor

signature

Portnyagin D.G.
(surname, name, patronymic)

« » 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Архитектурная часть.....	6
1.1 Описание местных (географических, климатических, геологических и др. условий)	6
1.2 Решение генерального плана.....	6
1.3 Объемно-планировочное решение	6
1.4 Конструктивное решение	7
1.4.1 Теплотехнический расчет стены	7
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	10
1.5 Противопожарные требования.....	14
1.6 Наружная и внутренняя отделка.....	14
2. Строительные конструкции.....	15
2.1 Компоновка конструктивной схемы.....	15
2.2 Характеристики прочности бетона и арматуры.....	16
2.3 Расчет ребристой плиты.....	17
2.3.1 Сбор нагрузок на перекрытие.....	17
2.3.2 Определение усилий от расчетных и нормативных нагрузок.....	18
2.3.3 Установление размеров сечения плиты.....	19
2.3.4 Расчет прочности плиты по сечению, нормальному к продольной оси.....	20
2.3.5 Расчет полки плиты на местный изгиб.....	21
2.3.6 Расчет прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси.....	22
2.3.7 Определение геометрических характеристик приведенного сечения.....	23
2.3.8 Определение потерь предварительного напряжения арматуры.....	23
2.3.9 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси.....	24
2.4 Расчет колонны среднего ряда.....	25
2.4.1 Определение грузовой площади колонны.....	25
2.4.2 Сбор нагрузок.....	25
2.4.3 Расчет прочности колонны.....	27
3. Основания и фундаменты.....	29
3.1 Оценка инженерно-геологических условий.....	29
3.2 Обоснование возможных вариантов фундамента.....	30
3.3 Сбор нагрузок на фундамент.....	31
3.3.1 Сбор нагрузок на фундамент под среднюю колонну...	32
3.3.2 Сбор нагрузок на фундамент под крайнюю колонну...	33
3.4 Обоснование глубины заложения фундаментов.....	35
3.5 Определение расчетной высоты фундамента.....	35
3.6 Расчет фундамента под среднюю колонну.....	36
3.7 Расчет фундамента колонны на продавливание.....	38

3.8 Расчет фундамента под крайнюю колонну.....	38
4. Технология и организация строительства.....	40
4.1 Общая часть.....	40
4.2 Спецификация сборных элементов.....	40
4.3 Ведомость объемов работ.....	42
4.4 Ведомость грузозахватных приспособлений.....	44
4.5 Выбор монтажного крана.....	45
4.6 Выбор и расчет автотранспортных средств.....	47
4.7 Калькуляция трудовых затрат.....	53
4.8 Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев.....	56
4.9 Строительный генеральный план.....	57
4.9.1 Расчет приобъектного склада.....	57
4.9.2 Выбор временных зданий и сооружений.....	59
4.10 Охрана труда и техника безопасности.....	59
5. Оценка воздействия на окружающую среду.....	60
5.1 Краткая климатическая характеристика.....	60
5.2 Расчет выбросов от работы автомобильного транспорта.....	61
5.3 Расчет выбросов от сварочных работ.....	63
5.4 Расчет выбросов от лакокрасочных работ.....	67
5.5 Отходы.....	69
6. Безопасность жизнедеятельности.....	70
6.1 Общие положения.....	70
6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочего места.....	70
6.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций.....	71
6.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.....	72
6.5 Безопасность труда земляных работ.....	73
6.6 Безопасность труда при электросварочных работах.....	73
6.7 Обеспечение пожаробезопасности на строительной площадке.....	74
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	89

ВВЕДЕНИЕ

Заданием настоящей бакалаврской работы является проектирование культурно-развлекательной зоны туристической базы Сюгеш Таштыпского района.

В качестве объекта выбрал культурно-развлекательный центр. Актуальность этого центра заключается в поднятии статуса базы Сюгеш, привлечение еще больше отдыхающих.

В данном центре можно заниматься разными направлениями кружков, сыграть с друзьями и близкими в бильярд и настольный теннис, а также сходить на концерт.

1 Архитектурная часть

1.1 Описание местных (географических, климатических, геологических и др. условий)

Район строительства Таштыпский район, Республики Хакасия туристическая база «СЮГЕШ».

Участок «СЮГЕШ» расположен на северо-восточном склоне хребта Кирса. Рельеф низкогорный, расчлененный. Климат резко континентальный. Среднегодовое количество осадков 381 мм. Район находится в сухой зоне влажности. Среднее количество дней с переходом температуры воздуха через 0° за год равно 90. Согласно карте климатического районирования для строительства район изысканий расположен в зоне I-B [1].

Температура наружного воздуха:
наиболее холодных суток – минус 39 °С (табл. 3.1 [2]);
наиболее холодной пятидневки – минус 37 °С (табл. 3.1 [2]).

Среднемесячная относительная влажность воздуха:
в январе – 79% (табл. 3.1 [2]);
в июле – 67% (табл. 4.1 [2]).

Район по скоростному напору ветра – 2 (прил. Ж [3]).

Район по весу снегового покрова – 2 (прил. Ж [3]).

Сейсмичность участка – 7 баллов [4].

1.2 Решение генерального плана

Участок имеет прямоугольную форму, размеры в плане 221,592х202,247 м. Здание расположено чуть на склоне, расположение главного входа на домики отдыха, с учетом розы ветров. Кроме проектируемого здания на участке расположены домики отдыхающих. Так же тротуары и парковка, озеленение.

К озеленению относится посадка деревьев и кустарников.

Технико-экономические показатели приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели генерального плана

№ п/п	Наименование	Площадь, м ²	%
1	Площадь строительной площадки	44816,32	100
2	Площадь застройки	2203,46	5
3	Площадь дорог и проездов	10606,04	23,58
4	Площадь озеленения	31818,11	71
5	Прочее	188,71	0,42

1.3 Объемно-планировочное решение

Культурно-досуговый центр представляет собой двухэтажное здание с техническим этажом. С выступающим объемом зрительного зала.

Объемно-планировочное решение первого этажа предусматривает 2 основные группы помещений: зрелищную и информационную.

В состав зрелищной части входит зрительный зал на 100 человек с сценой и сопутствующими помещениями: артистическая, склад декораций. На 1 этаже так же запроектированы буфет, санузлы мужской и женский, гардероб, касса, помещения кружковые многоцелевого значения, бильярдная и игра в настольный теннис.

Помещения первого этажа сообщаются посредством коридора. Со вторым и техническим этажом главной лестницей.

На втором этаже предусмотрены помещения администрации, студия танца, а так же санузлы. К административным помещениям относятся: кабинет директора, приемная директора, бухгалтерия.

Все помещения культурно-досугового центра запроектированы в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, удовлетворяют необходимым условиям инсоляции, имеют естественное и искусственное освещение.

1.4 Конструктивное решение

Здание двухэтажное с техническим этажом, представляет собой два прямоугольника. Высота этажа надземной части 3,3 м, технического этажа 2,1 м. Размеры здания в осях 42,74х33 м.

Несущим остовом является железобетонный монолитный каркас. Проектом предусмотрено антисейсмические мероприятия в виде парных колонн.

Колонны монолитные 30х30 см. Фундаменты запроектированы столбчатые с выпусками арматуры под колонны.

Перекрытия и покрытия монолитные толщиной 300 мм. Применение монолитных перекрытий и покрытий придает еще больше жесткости зданию.

Покрытие над зрительным залом выполняется из сборных ребристых плит сечением 1,5х6 м. Плиты укладываются на двускатные решетчатые балки длиной 12 м. Кровля скатная.

Наружной ограждающей конструкцией служит стена, самонесущая из кирпича полнотелого 380 мм, кирпича облицовочного 120 мм и утеплителя из минеральных плит «ROCKWOOL Венти Баттс И» толщиной 150 мм. Внутренние стены и перегородки выполнены из кирпича 120 мм.

Лестницы железобетонные монолитные с высотой ступени 150 мм и проступью 300 мм. Ограждение лестницы металлическое с высотой 90 см.

1.4.1 Теплотехнический расчет стены

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
- СП 131.13330.2012 Строительная климатология.

— СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{\text{в}}=55\%$;

Тип здания или помещения: общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов;

Вид ограждающей конструкции: наружные стены;

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$.

Согласно таблицы 1 СП [6] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $Ro^{\text{тр}}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [6]) согласно формуле:

$$Ro^{mp}=a \cdot GCOП + b, \quad (1.1)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 [6] для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида – наружные стены и типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003; b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [6]

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (1.2)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП [6] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов;

$t_{\text{ов}}=-7.9^{\circ}\text{C}$;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [5] для периода со средней суточной температурой наружного

воздуха не более 8°C для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов;

$$z_{от}=223 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП=(20-(-7.9))223=6221.7 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [6] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_o^{тр}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_o^{норм}=0.0003\cdot 6221.7+1.2=3.07 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Таштып относится к зоне влажности – сухой, при этом влажностный режим помещения – нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП [6] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке (1.1):

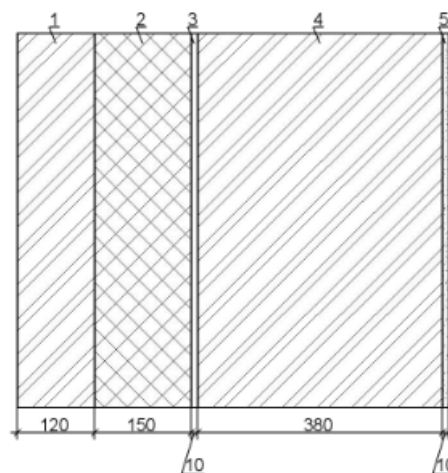


Рисунок 1.1 – Схема конструкции ограждающей стены

1.Кладка из силикатного кирпича (ГОСТ 379) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_1=0.12\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$;

2.ROCKWOOL ФЛОР БАТТС И, толщина $\delta_2=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.041\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$;

3.Воздушная прослойка 5-10см, толщина $\delta_3=0.01\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.18\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$;

4. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_4=0.38\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$;

5. Поризованный гипсоперлитовый раствор ($\rho=500\text{ кг/м.куб}$), толщина $\delta_5=0.01\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=0.15\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 [6]:

$$R_0^{\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}, \quad (1.3)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 [6];

$$\alpha_{\text{int}} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C});$$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [6];

$\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$ – согласно п.1 таблицы 6 [6] для наружных стен.

$$R_0^{\text{усл}} = 1/8.7 + 0.12/0.76 + 0.15/0.041 + 0.01/0.18 + 0.38/0.7 + 0.01/0.15 + 1/23$$

$$R_0^{\text{усл}} = 4.64 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 [7]:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r, \quad (1.4)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений;

$$r = 0.92.$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}} = 4.64 \cdot 0.92 = 4.27 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($4.27 > 3.07$) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;
- СП 131.13330.2012 Строительная климатология;
- СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{\text{в}}=55\%$

Тип здания или помещения: общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов.

Вид ограждающей конструкции: перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов).

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$.

Согласно таблицы 1 [6] при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{\text{int}}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $Ro^{\text{тр}}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) [6]) согласно формуле:

$$Ro^{mp}=a \cdot GCOП + b, \quad (1.5)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.00035$; $b=1.3$.

Определим градусо-сутки отопительного периода $GCOП$, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) [6]

$$GCOП=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (1.6)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 [6] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов.

$$t_{ов} = -7.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ – продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 [5] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания – общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов.

$$z_{от} = 223 \text{ сут.}$$

Тогда

$$ГСОП = (20 - (-7.9))223 = 6221.7 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По формуле в таблице 3 [6] определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $Ro^{тр}$ ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$Ro^{норм} = 0.00035 \cdot 6221.7 + 1.3 = 3.48 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Таштып относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 [6] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:

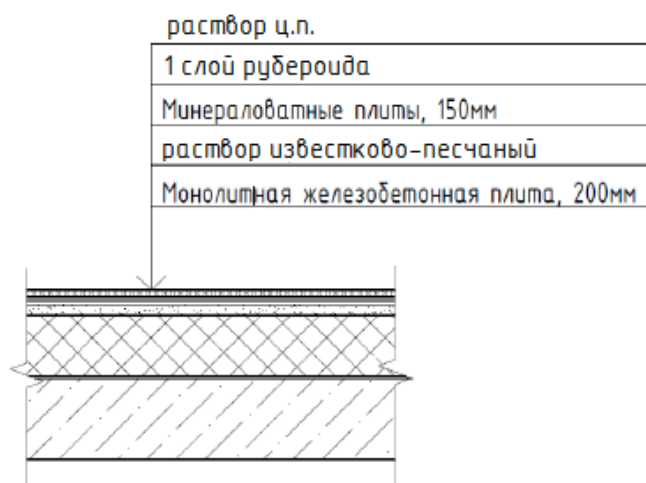


Рисунок 1.2 – Схема конструкции покрытия

1.Раствор цементно-песчаный, толщина $\delta_1=0.025\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.76\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

2.Рубероид (ГОСТ 10923), толщина $\delta_2=0.005\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.17\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

3.ROCKWOOL ФЛОР БАТТС И, толщина $\delta_3=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0.041\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

4.Раствор известково-песчаный, толщина $\delta_4=0.02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0.7\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

5.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_5=0.2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=1.92\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$, принимаемый по таблице 4 [6]

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 [6]

$\alpha_{\text{ext}}=12$ -согласно п.3 таблицы 6 [6] для перекрытий чердачный (с кровлей из штучных материалов).

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.025/0.76+0.005/0.17+0.15/0.041+0.02/0.7+0.2/1.92+1/12$$

$$R_0^{\text{усл}}=4.05\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 [7]:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{пр}} = 4.05 \cdot 0.92 = 3.73 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($3.73 > 3.48$) следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.5 Противопожарные требования

Культурно-развлекательный центр относится к классу Ф2.1 по функциональной пожарной опасности (п. 6.96* [6]).

Скопление большого количества людей заставляет, более ответственно относиться к пожарной безопасности.

В проектируемом здании предусмотрены следующие противопожарные мероприятия:

- соблюдения степени огнестойкости здания с назначением соответствующих материалов стен, перегородок, перекрытий, лестниц, стен лестничных клеток, материала утеплителя;
- все двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода;
- предусмотрено необходимое количество эвакуационных выходов;
- устройство незадымляемой лестницы;
- устройство проездов пожарных машин;
- пожаротушение осуществляется посредством пожарных гидрантов при закольцованном водопроводе.

1.6 Наружная и внутренняя отделка

Фасад здания облицовывается облицовочным кирпичом. Крыльцо отделывается искусственным камнем.

Отделка внутренних стен принята декоративная штукатурка. Санузлы отделываются керамической плиткой.

Полы в коридорах и тамбуре керамогранитные напольные плиты толщиной 12 мм, в кружковых помещениях и зрительном зале принято паркетное покрытие пола.

Потолки окрашиваются водоземлюльсионной краской.

В зрительном зале, студии танца и класс занятия музыкой предусмотрена отделка стен и потолков акустическими панелями «ЭхоКор»

2. Строительные конструкции

2.1 Компонировка конструктивной схемы

Здание 2-х этажное с техническим этажом, состоит из двух прямоугольников. Высота надземной части 3,3 м, подземной 2,1 м. Размеры здания в осях 42,74х33 м. Проектом предусмотрено антисейсмические мероприятия в виде парных колонн, разделяющий здание на более простую форму. Несущим остовом является монолитный железобетонный каркас с жестким диском перекрытия.

Колонны сечением 300х300 мм.

Наружной ограждающей конструкцией принято кирпичная стена толщиной 670 мм.

Над зрительным залом выполняется сборное покрытие из ребристых железобетонных плит размером 6х1,5 м. Ребристые плиты опираются на двускатные решетчатые железобетонные балки длиной 12 м.

Рассчитываем типовые плиты 2ПГ6-3АШ вт, проверяем несущую способность, удовлетворяет ли ее характеристики или нет. По типовой плите, по арматуре выписываем характеристики прочности бетона и арматуры.

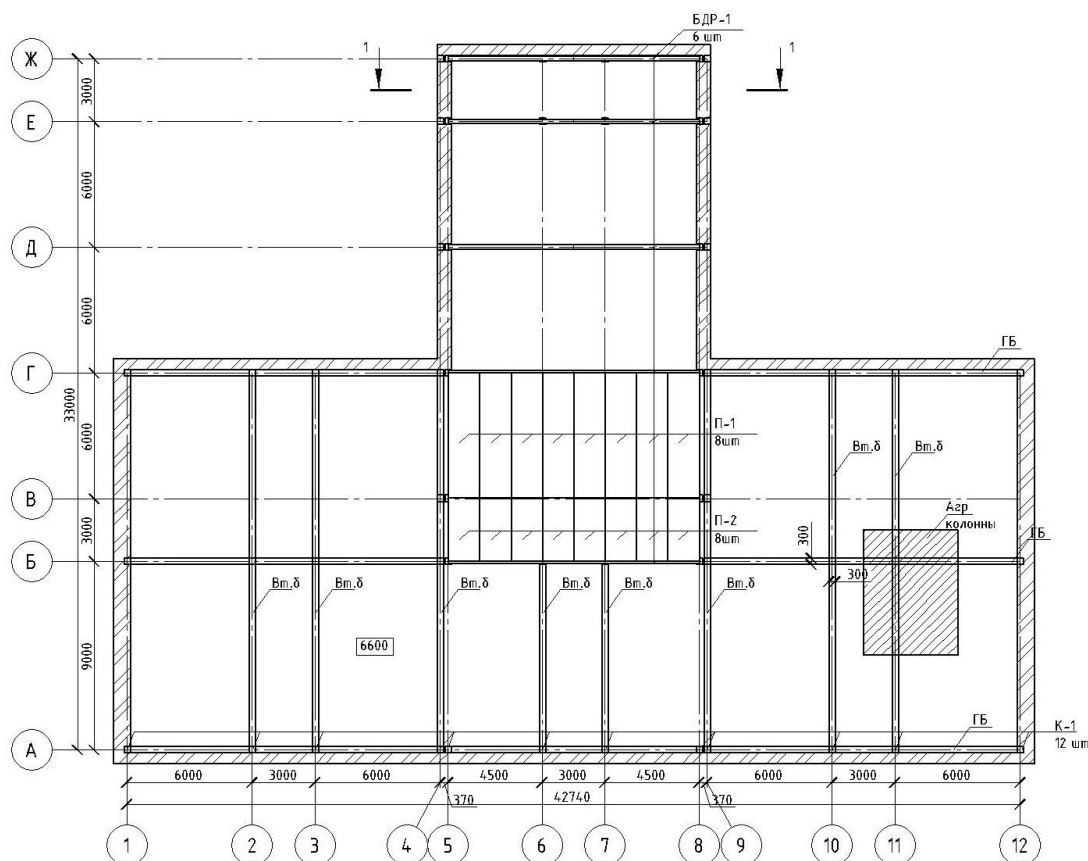


Рисунок 2.1 – Компоновочная схема

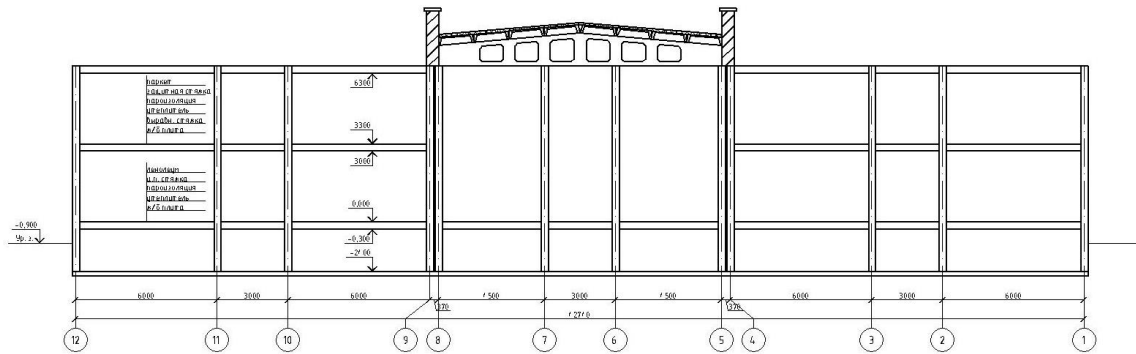


Рисунок 2.2 – Разрез 1-1

2.2 Характеристики прочности бетона и арматуры

Тяжелый бетон класса В25:

$R_{bn} = 18,5$ МПа – нормативное сопротивление бетона осевому сжатию (табл. 6.7 [9]);

$R_{btn} = 1,55$ МПа – нормативное сопротивление бетона осевому растяжению (табл. 6.7 [9]);

$R_{b,ser} = 18,5$ МПа – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию для второй группы предельных состояний (табл. 6.7 [9]);

$R_{bt,ser} = 1,55$ МПа – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению для второй группы предельных состояний (табл. 6.7 [9]);

$R_b = 14,5$ МПа – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию (табл. 6.8 [9]);

$R_{bt} = 1,05$ МПа – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению (табл. 6.8 [9]);

$\gamma_{b2} = 0,9$ – коэффициент условий работы бетона (п. 6.1.11 [9]);

$E_b = 30000$ МПа – начальный модуль упругости бетона (табл. 6.11 [9]).

Напрягаемая арматура А800:

$R_{sn} = 800$ МПа – нормативное сопротивление арматуры растяжению (табл. 6.13 [9]);

$R_s = 695$ МПа – расчетное сопротивление арматуры растяжению (табл. 6.14 [9]);

$R_{sc} = 500$ МПа – расчетное сопротивление арматуры сжатию (табл. 6.14 [9]);

$E_s = 200000$ МПа – модуль упругости арматуры (п. 6.2.12 [9]);

$\sigma_{sp} = 0,6 \cdot R_{sn} = 480$ МПа – предварительное напряжение арматуры (п. 9.1.1 [9]).

Проверяем выполнения условия (2.22 [10]); при электротермическом способе натяжения $p = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6} = 90$ МПа; $\sigma_{sp} + p = 480 + 90 = 570 < R_{sn} = 800$ МПа – условие выполняется.

Вычисляем предельное отклонение предварительного напряжения по формуле (2.25 [10]):

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \cdot \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}} \right) = \frac{0,5 \cdot 90}{480} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = 0,16, \quad (2.1)$$

где $n = 2$ – число напрягаемых стержней плиты.

Коэффициент точности натяжения при благоприятном влиянии предварительного напряжения по формуле (2.24[10]):

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,16 = 0,84. \quad (2.2)$$

При проверке по образованию трещин в верхней зоне плиты при обжатии принимают $\gamma_{sp} = 1 + 0,16 = 1,16$.

Предварительное напряжение с учетом точности натяжения $\sigma_{sp} = 0,84 \cdot 480 = 403$ МПа.

Арматура класса А400:

$R_{sn} = 400$ МПа – нормативное сопротивление арматуры растяжению (табл. 6.13 [9]);

$R_s = 350$ МПа – расчетное сопротивление арматуры растяжению (табл.6.14[9]);

$R_{sc} = 350$ МПа – расчетное сопротивление арматуры сжатию (табл.6.14[9]);

$E_s = 200000$ МПа – модуль упругости арматуры (п.6.2.12[9]);

$\sigma_{sp} = 0,6 \cdot R_{sn} = 240$ МПа – предварительное напряжение арматуры (п.9.1.1[9]).

Арматура класса В500:

$R_{sn} = 500$ МПа – нормативное сопротивление арматуры растяжению (табл. 6.13 [9]);

$R_s = 415$ МПа – расчетное сопротивление арматуры растяжению (табл.6.14[9]);

$R_{sc} = 390$ МПа – расчетное сопротивление арматуры сжатию (табл.6.14[9]);

$E_s = 200000$ МПа – модуль упругости арматуры (п.6.2.12[9]);

$\sigma_{sp} = 0,6 \cdot R_{sn} = 300$ МПа – предварительное напряжение арматуры (п.9.1.1[9]).

2.3 Расчет ребристой плиты

2.3.1 Сбор нагрузок на перекрытие

Подсчет нагрузок на 1 м^2 перекрытия приведен в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
Постоянная:			
Ребристая плита	2500	1,1 (табл 7.1 [8])	2750
Слой рубероида, $\delta=5$ мм ($\rho=600\text{кг/м}^3$)	30	1,3 (табл 7.1 [8])	39
Минераловатные плиты, $\delta=200$ мм ($\rho=235\text{кг/м}^3$)	470	1,3 (табл 7.1 [8])	611
Цементная стяжка, $\delta=25\text{мм}$ ($\rho=1800\text{кг/м}^3$)	450	1,3 (табл 7.1 [8])	585
4-слоя рубероида, $\delta=20\text{мм}$ ($\rho=600\text{кг/м}^3$)	120	1,3 (табл 7.1 [8])	156
гравий втопленный в битум, $\delta=15\text{мм}$			

($\rho=1600\text{кг/м}^3$)	240	1,3 (табл 7.1 [8])	312
Итого:	3810	-	$g = 4453$
Временная	500 (табл. 8.3 [8])	1,2 (п. 8.2.2 [8])	600
— длительная	333		399,6
— кратковременная	167		200,4
Снеговая нагрузка:	120 (табл.10.1[8])	1,4 (п. 10.12 [8])	168
— длительная	84		117,6
— кратковременная	36		50,4
Итого:	620	-	$v = 768$
Полная нагрузка:	4430	-	$g + v = 5221$
— постоянная и			
длительная	4227	-	-
— кратковременная	203	-	-

Расчетная нагрузка на 1м длины при ширине 1,5м с учетом коэффициента надежности по назначению здания $\gamma_n = 0,95$; постоянная $g = 4,453 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 6,35$ кН/м; временная $v = 0,768 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 1,1$ кН/м; полная $g + v = 5,221 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 7,44$ кН/м.

Нормативная нагрузка на 1м длины: постоянная $g = 3,81 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 5,43$ кН/м; полная $g + v = 4,43 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 6,31$ кН/м, в том числе постоянная и длительная $4,227 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 6,02$ кН/м.

2.3.2 Определение усилий от расчетных и нормативных нагрузок

От расчетной нагрузки:

$$M = (g + v) \cdot \frac{l_0^2}{8} = 7,44 \cdot \frac{5,9^2}{8} = 32,37 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad (2.3)$$

где $l_0 = l - \frac{b}{2} = 6 - \frac{0,2}{2} = 5,9$ м – расчетный пролет плиты.

$$Q = \frac{(g+v)l^2}{2} = 7,44 \cdot \frac{5,9^2}{2} = 21,95 \text{ кН}. \quad (2.4)$$

От нормативной полной нагрузки:

$$M = 6,31 \cdot \frac{5,9^2}{8} = 27,46 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$Q = 6,31 \cdot \frac{5,9}{2} = 18,6 \text{ кН}.$$

От нормативной постоянной и длительной нагрузки:

$$M = 6,02 \cdot \frac{5,9^2}{8} = 26,2 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$Q = 6,02 \cdot \frac{5,9}{2} = 17,76 \text{ кН}.$$

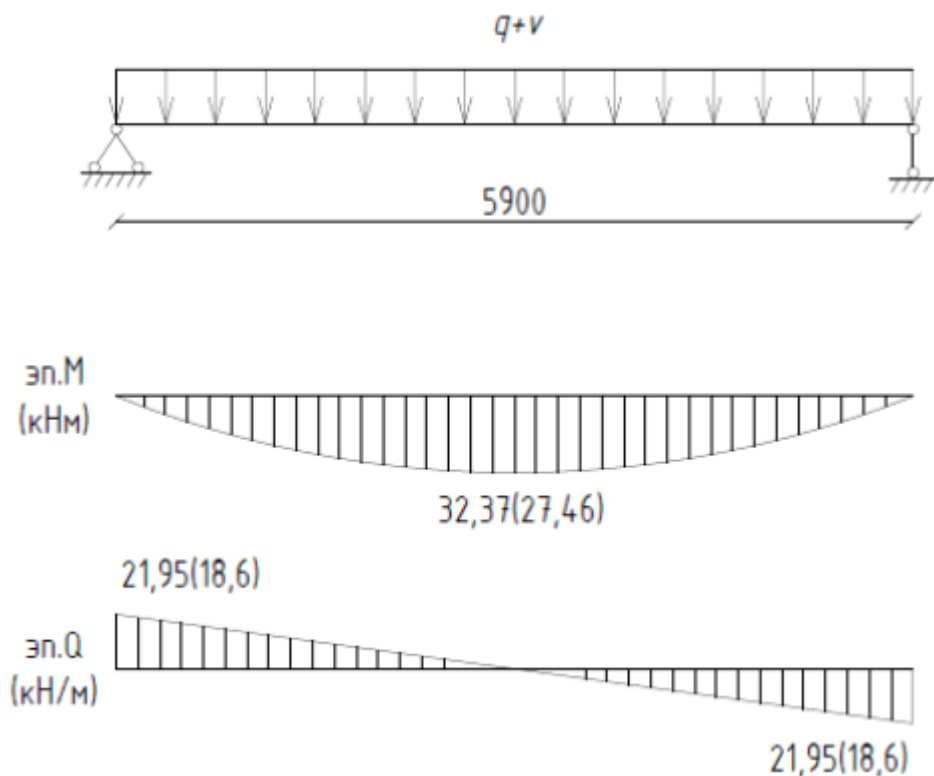


Рисунок 2.3 – Расчетная схема плиты

2.3.3 Установление размеров сечения плиты

Высота сечения ребристой предварительно напряженной плиты $h = \frac{l_0}{20} = \frac{590}{20} \approx 30$ см; рабочая высота сечения $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27$ см; ширина продольных ребер понизу 7 см; ширина верхней полки 146 см. В расчетах по предельным состояниям первой группы расчетная толщина сжатой полки таврового сечения $h'_f = 5$ см; отношение $\frac{h'_f}{h} = \frac{5}{30} = 0,167 > 0,1$, при этом в расчет вводится вся ширина полки $b'_f = 146$ см (гл. 3 [10]); расчетная ширина ребра $b = 2 \cdot 7 = 14$ см.

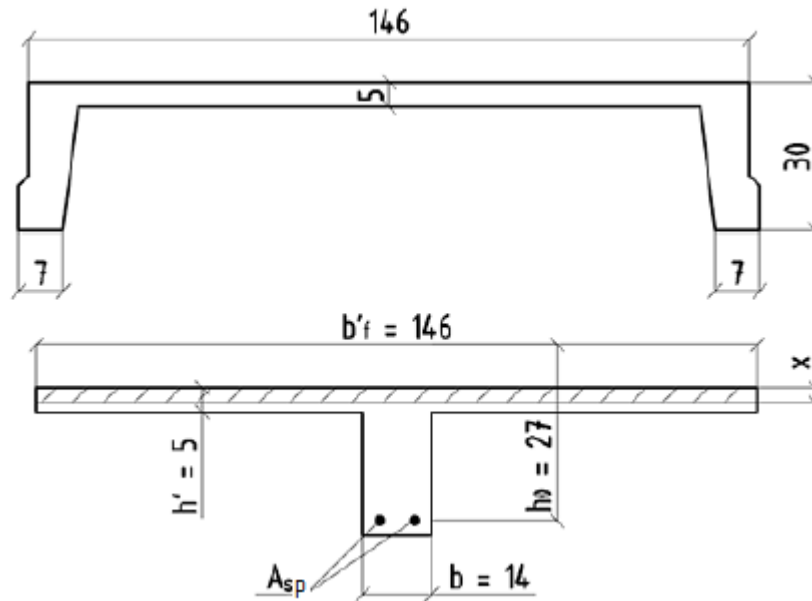


Рисунок 2.4 – Поперечные сечения ребристой плиты

2.3.4 Расчет прочности плиты по сечению, нормальному к продольной оси

$M = 32,37$ кН·м. Сечение тавровое с полкой в сжатой зоне. Из формулы 3.14 [10] вычисляем:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'f \cdot h_0^2} = \frac{3237000}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 146 \cdot 27^2 (100)} = 0,023. \quad (2.5)$$

Из таблицы 3.1 [10] находим $\xi = 0,023$; $x = \xi \cdot h_0 = 0,023 \cdot 27 = 0,62 < 5$ см – нейтральная ось проходит в сжатой полке; $\zeta = 0,989$.

Вычисляем характеристику сжатой зоны по формуле (гл.2 [10]) $\omega = 0,85 - 0,008R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,75$.

Вычисляем граничную высоту сжатой зоны по формуле 2.42[10]:

$$\xi_R = \frac{\omega}{\left[1 + \frac{\sigma_{sR}}{500} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)\right]} = \frac{0,75}{\left[1 + \frac{692}{500} \left(1 - \frac{0,75}{1,1}\right)\right]} = 0,52, \quad (2.6)$$

где $\sigma_{sR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp} = 695 + 400 - 403 = 692$; $\Delta\sigma_{sp} = 0$ – электротермическое натяжение; в знаменателе выражения принято 500МПа, поскольку $\gamma_{b2} < 1$.

Коэффициент условий работы, учитывающий сопротивление напрягаемой арматуры выше условного предела текучести, согласно формулы 2.44 [10]:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(\frac{2\xi}{\xi_R} - 1 \right) = 1,15 - (1,15 - 1) \left(\frac{2 \cdot 0,023}{0,52} - 1 \right) = 1,29 > \eta, \quad (2.7)$$

где $\eta = 1,15$ – для арматуры класса А800; принимаем $\gamma_{s6} = \eta = 1,15$.

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры:

$$A_{sp} = \frac{M}{\gamma_{s6} R_s \zeta h_0} = \frac{3237000}{1,15 \cdot 695 \cdot 0,989 \cdot 27 (100)} = 1,52 \text{ см}^2 \quad (2.8)$$

Принимаем 2Ø10 А800 с площадью $A_s = 1,57 \text{ см}^2$ (прил.6[10]).

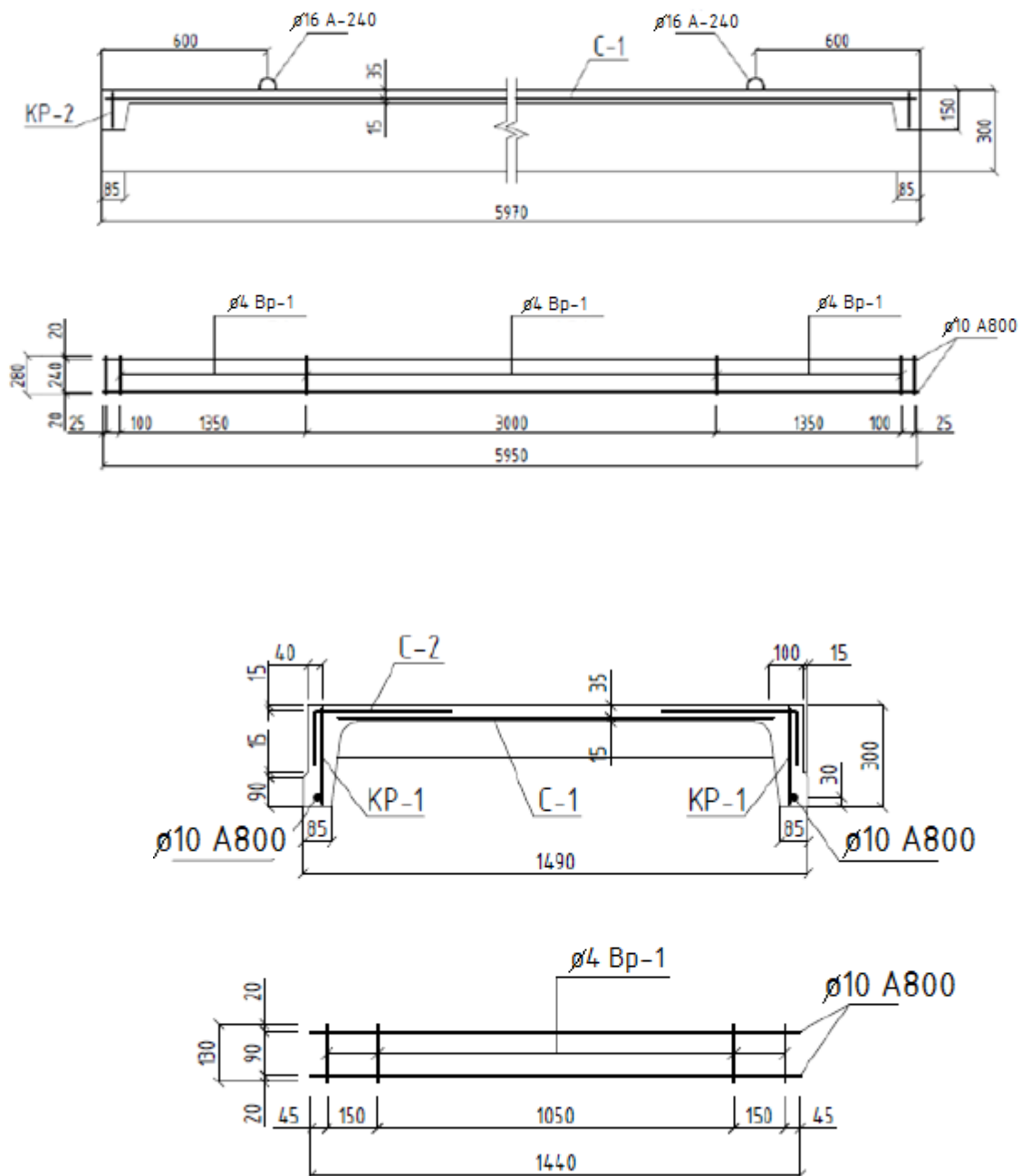


Рисунок 2.5 – Армирование ребристой плиты

2.3.5 Расчет полки плиты на местный изгиб

Расчетный пролет при ширине ребер вверху 9 см составит: $l_0 = 146 - 2 \cdot 9 = 128$ см.

Нагрузка на 1м² полки может быть принята (с несущественным превышением) такой же, как и для плиты: $(g + v)\gamma_n = 5,221 \cdot 0,95 = 4,96$ кН·м².

Изгибающий момент для полосы шириной 1м определяем с учетом частичной заделки в ребрах (гл.11 [10]):

$$M = 4,96 \cdot \frac{1,18^2}{11} = 0,63 \text{ кН·м.}$$

Рабочая высота сечения $h_0 = 5 - 1,5 = 3,5$ см.

Арматура Ø 4 Вр-1 с $R_s = 415$ МПа (табл.6.14[9]).

$$\alpha_m = \frac{63000}{0,9} \cdot 14,5 \cdot 128 \cdot 3,5^2(100) = 0,03;$$

$$\zeta = 0,985 \text{ (табл.3.1[10]);}$$

$$A_s = \frac{63000}{415} \cdot 3,5 \cdot 0,95(100) = 0,46 \text{ см}^2 - 4\text{Ø}4 \text{ Вр-1 с } A_s = 0,5 \text{ см}^2.$$

Принимаем сетку с поперечной рабочей арматурой Ø4 Вр-1 с шагом $s=250$ мм.

2.3.6 Расчет прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси

$$Q = 21,95 \text{ кН.}$$

Влияние продольного усилия обжатия $N = P = 113$ кН.

По формуле (3.49 [10]) определяем коэффициент учитывающий влияние продольных сил:

$$\varphi_n = \frac{0,1N}{R_{bt}bh_0} = \frac{0,1 \cdot 113000}{1,05 \cdot 14 \cdot 27(100)} = 0,28 < 0,5. \quad (2.9)$$

Проверяем, требуется ли поперечная арматура по расчету из условия (3.71 [10]):

$$Q \leq 2,5R_{bt}bh_0. \quad (2.10)$$

$$Q_{max} = 21,95 \text{ кН} < 2,5 \cdot 0,9 \cdot 1,05(100) \cdot 14 \cdot 27 = 89 \text{ кН} - \text{удовлетворяется.}$$

При $q_1 = g + \frac{v}{2} = 6,35 + \frac{1,1}{2} = 6,9 \text{ кН/м} = 69 \text{ Н/см}$ и поскольку $0,16\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}b = 0,16 \cdot 1,5 \cdot 1,28 \cdot 0,9 \cdot 1,05(100) \cdot 14 = 406 \text{ Н/см} > 69 \text{ Н/см}$ (3.73 [10]), принимаем $c = 2,5h_0 = 2,5 \cdot 27 = 67,5 \text{ см}$.

Другое условие (3.72[10]):

$$Q \leq \varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2/c, \quad (2.11)$$

при $Q = Q_{max} - q_1c = 21,95 \cdot 10^3 - 69 \cdot 67,5 = 17,3 \cdot 10^3 \text{ Н}$ и значении $\frac{\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{c} = 1,5 \cdot 1,28 \cdot 0,9 \cdot 1,05(100) \cdot 14 \cdot \frac{27^2}{67,5} = 27,4 \cdot 10^3 \text{ Н} > 17,3 \cdot 10^3 \text{ Н} - \text{удовлетворяется.}$

Следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

Конструктивно принимаем поперечную арматуру Ø4 Вр-1. На приопорном участке длиной $1/4l$ с шагом $s = \frac{h}{2} = 150 \text{ мм}$. В средней части пролета с шагом $s = \frac{3h}{4} = 225 \text{ мм}$, принимаем 250 мм.

Прочность проверяем по сжатой наклонной полосе из условия (3.67[10]):

$$Q \leq 0,3\varphi_{\omega 1}\varphi_{b1}bh_0R_b, \quad (2.12)$$

где $\varphi_{\omega 1} = 1 + 5\alpha\mu_{s\omega} \leq 1,3$ (3.68[10]); (2.13)

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{32500} = 6,15; \mu_{s\omega} = \frac{A_{s\omega}}{b_s} = \frac{0,126 \cdot 2}{14 \cdot 15} = 0,0012 \text{ (3.69[10]);} \quad (2.14)$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,85 \text{ (3.70[10]).} \quad (2.15)$$

$$\varphi_{\omega 1} = 1 + 5 \cdot 6,15 \cdot 0,0012 = 1,04;$$

$Q = 0,3 \cdot 1,04 \cdot 0,85 \cdot 14 \cdot 27 \cdot 14,5(100) = 145 \text{ кН} > Q_{max} = 21,95 \text{ кН} - \text{условие удовлетворяется.}$

2.3.7 Определение геометрических характеристик приведенного сечения

Площадь приведенного сечения определяем по формуле (2.28 [10]):

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} + \alpha A_s + \alpha A'_{sp} + \alpha A'_s = 146 \cdot 5 + 14 \cdot 25 + 6,15 \cdot 1,57 = 1090 \text{ см}^2. \quad (2.16)$$

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани (2.29 [10]):

$$S_{red} = \sum A_i y_i = 146 \cdot 5 \cdot 27,5 + 14 \cdot 25 \cdot 12,5 + 6,15 \cdot 1,57 \cdot 3 = 24479 \text{ см}^3. \quad (2.17)$$

Расстояние от нижней грани до центра тяжести приведенного сечения (2.30 [10]):

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{24479}{1090} = 22,5 \text{ см}.$$

Момент инерции (2.31[10]):

$$I_{red} = \frac{146 \cdot 5^3}{12} + 146 \cdot 5 \cdot 5^2 + \frac{14 \cdot 25^3}{12} + 14 \cdot 25 \cdot 10^2 + 6,15 \cdot 1,57 \cdot 19,5^2 = 76672 \text{ см}^4. \quad (2.18)$$

Момент сопротивления приведенного сечения по нижней зоне:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{76672}{22,5} = 3408 \text{ см}^3. \quad (2.19)$$

Момент сопротивления приведенного сечения по верхней зоне:

$$W'_{red} = \frac{I_{red}}{h - y_0} = \frac{76672}{30 - 22,5} = 10223 \text{ см}^3. \quad (2.20)$$

Расстояние от ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны (верхней) до центра тяжести приведенного сечения, согласно формуле (7.31[10]):

$$r = \varphi \frac{W_{red}}{A_{red}} = 0,85 \frac{3408}{1090} = 2,66 \text{ см}; \quad (2.21)$$

то же, наименее удаленный от растянутой зоны (нижней):

$$r_{inf} = 0,85 \frac{10223}{1090} = 7,97 \text{ см};$$

$$\text{здесь } \varphi = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85.$$

Упругопластический момент сопротивления по растянутой зоне согласно формуле (7.37 [10]):

$$W_{pl} = \gamma W_{red} = 1,75 \cdot 3408 = 5964 \text{ см}^3, \quad (2.22)$$

здесь $\gamma = 1,75$ – для таврового сечения с полкой в сжатой зоне.

Упругопластический момент сопротивления по растянутой зоне в стадии изготовления и обжатия элемента:

$$W_{pl} = 1,5 \cdot 10223 = 15335 \text{ см}^3,$$

здесь $\gamma = 1,5$ – для таврового сечения с полкой в растянутой зоне при $b_f/b > 2$ и $h_f/h < 0,2$.

2.3.8 Определение потерь предварительного напряжения арматуры

Расчет выполняем в соответствии с главой 2.4 [10], коэффициент точности натяжения арматуры при этом $\gamma_p = 1$. Потери от релаксации напряжений в арматуре при электротермическом способе натяжения $\sigma_1 = 0,03\sigma_{sp} = 0,03 \cdot 480 = 14,4$ МПа. Потери от температурного перепада между натянутой арматурой и упорами $\sigma_2 = 0$, так как при пропаривании форма с упорами нагревается вместе с изделием.

Усилие обжатия с учетом потери σ_1 :

$$P_1 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 1,57(480 - 14,4)(100) = 73090 \text{ Н.} \quad (2.23)$$

Эксцентриситет этого усилия относительно центра тяжести приведенного сечения $e_{op} = y_0 - a = 22,5 - 3 = 19,5$ см. Напряжение в бетоне при обжатии в соответствии с формулой (2.36 [10]):

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{op} y_0}{I_{red}} = \left(\frac{73090}{1090} + \frac{73090 \cdot 19,5 \cdot 22,5}{76672} \right) \cdot \frac{1}{100} = 4,85 \text{ МПа.} \quad (2.24)$$

Передаточная прочность бетона из условия $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,75$; $\frac{4,85}{0,75} = 6,47$ МПа < 0,5 В25; принимаем $R_{bp} = 12$ МПа. Тогда $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,4$.

Вычисляем сжимающее напряжение в бетоне на уровне центра тяжести напрягаемой арматуры от усилия обжатия P_1 и с учетом изгибающего момента от веса плиты:

$$M = 2500 \cdot 1,5 \cdot \frac{5,9^2}{8} = 16,32 \text{ кН·м.}$$

Тогда:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 e_{op} - M) e_{op}}{I_{red}} = \left[\frac{73090}{1090} + \frac{(73090 \cdot 19,5 - 163200) 19,5}{76672} \right] \cdot \frac{1}{100} = 3,9 \text{ МПа.} \quad (2.25)$$

Потери от быстро натекающей ползучести при $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{3,9}{12} = 0,33$ и при $\alpha < 0,8$ составляет $\sigma_6 = 40 \cdot 0,33 = 13,2$ МПа.

Первые потери $\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 14,4 + 13,2 = 27,6$ МПа. С учетом потерь σ_{los1} напряжение $\sigma_{bp} = 4,7$ МПа. Потери от осадки бетона $\sigma_8 = 35$ МПа. Потери от ползучести бетона при $\frac{\sigma_{bp}}{h_{bp}} = \frac{4,7}{12,5} = 0,38$ составляют $\sigma_9 = 0,85 \cdot 0,38 \cdot 150 = 48$ МПа. Вторые потери $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 48 = 83$ МПа.

Полные потери $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 27,6 + 83 = 110,6$ МПа > 100 МПа, то есть больше установленного минимального значения потерь.

Усилие обжатия с учетом полных потерь:

$$P_2 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 1,57(480 - 110,6) = 580 \text{ кН.} \quad (2.26)$$

2.3.9 Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси

$$M = 27,46 \text{ кН·м.}$$

По формуле (7.3 [10]) $M \leq M_{crc}$.

Вычисляем момент образования трещин по приближенному способу ядровых моментов по формуле (7.29 [10]):

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp} = 1,55 \cdot 15335 \cdot (100) + 2130954 = 45,07 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad (2.27)$$

здесь ядровый момент усилия обжатия по формуле (7.30 [10]):

$$M_{rp} = P_{02}(e_{op} + r) = 0,84 \cdot 113000(19,5 + 2,95) = 2130954 \text{ Н}\cdot\text{см}. \quad (2.28)$$

Поскольку $M = 27,46 \text{ кН}\cdot\text{м} < M_{crc} = 45,07 \text{ кН}\cdot\text{м}$, трещины в растянутой зоне не образуются. Расчет по раскрытию трещин не нужен.

2.4 Расчет колонны среднего ряда

2.4.1 Определение грузовой площади колонны

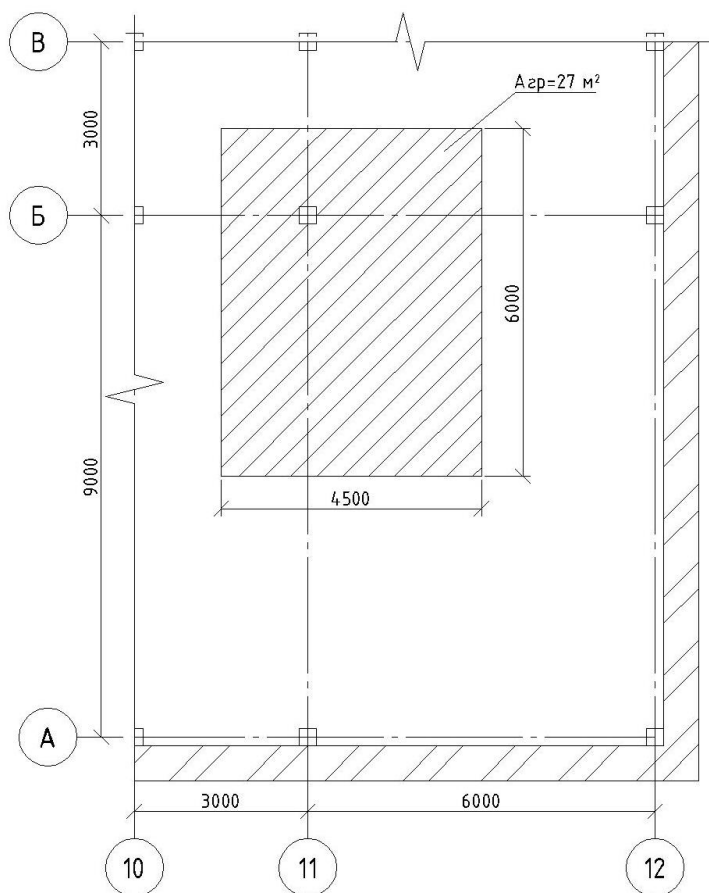


Рисунок 2.6 – Грузовая площадь средней колонны

Грузовая площадь средней колонны $A_{гр} = 4,5 \cdot 6 = 27 \text{ м}^2$.

2.4.2 Сбор нагрузок

Подсчет сбора нагрузок сведен в таблицу 2.2

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на колонну среднего ряда

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ² $q^p = q^H \cdot \gamma_f$
Покрытие:			
черепица, $\delta=0,55$ мм ($\rho=10909$ кг/м ³)	60	1,1 (табл 7.1 [8])	66
обрешетка, $\delta=60$ мм ($\rho=520$ кг/м ³)	312	1,1 (табл 7.1 [8])	343,2
стропильная нога, $\delta=150$ мм ($\rho=520$ кг/м ³)	780	1,1 (табл 7.1 [8])	858
Итого:	1152	-	1267,2
Временная	700 (табл. 8.3 [8])	1,2 (п. 8.2.2 [8])	840
— длительная	385	1,2 (п. 8.2.2 [8])	462
— кратковременная	315	1,2 (п. 8.2.2 [8])	378
Итого:	1400	-	1680
Междуэтажное перекрытие:			
монолитная ж/б плита, $\delta=200$ мм ($\rho=2500$ кг/м ³)	5000	1,1 (табл. 7.1 [8])	5500
цементно-песчаный раствор, $\delta=20$ мм ($\rho=1800$ кг/м ³)	360	1,3 (табл. 7.1 [8])	468
керамическая плитка, $\delta=12$ мм ($\rho=2000$ кг/м ³)	240	1,1 (табл. 7.1 [8])	264
Итого:	5600	-	6232
Временная:	2000 (табл. 8.3 [8])	1,2 (п. 8.2.2 [8])	2400
— длительная	1100	1,2 (п. 8.2.2 [8])	1320
— кратковременная	900	1,2 (п. 8.2.2 [8])	1080
Итого:	4000	-	4800
Снеговая нагрузка:	120 (табл. 10.1 [8])	1,4 (п. 10.12 [8])	168
— длительная	66	1,4 (п. 10.12 [8])	92,4
— кратковременная	54	1,4 (п. 10.12 [8])	75,6
Итого:	240	-	336

Продольное усилие колонны, приходящееся на колонну технического этажа, определяется по формуле:

$$N = N_{\text{пост}} + N_{\text{дл}} + N_{\text{кр}} + N_{\text{снег}}, \quad (2.29)$$

где $N_{\text{пост}}$ – постоянная нагрузка на колонну;

$N_{\text{дл}}$ – длительная временная нагрузка;

$N_{\text{кр}}$ – кратковременная нагрузка;

$N_{\text{снег}}$ – снеговая нагрузка.

Постоянная нагрузка, действующая на колонну:

$$N_{\text{пост}} = (q_{\text{покр}} \cdot \gamma_n + q_{\text{перекр}} \cdot \gamma_n) \cdot A_{\text{гр}} + b_k \cdot h_k \cdot H \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \rho, \quad (2.30)$$

где $q_{\text{покр}}$ – расчетное значение покрытия;

γ_n – коэффициент надежности по назначению здания;

$q_{\text{перекр}}$ – расчетное значение перекрытия;
 $A_{\text{гр}}$ – грузовая площадь колонны;
 b_k – ширина сечения колонны;
 h_k – высота сечения колонны;
 H – полная высота колонны;
 γ_f – коэффициент надежности по нагрузке;
 ρ – плотность.

$$N_{\text{пост}} = (1,2672 \cdot 0,95 + 6,232 \cdot 0,95) \cdot 27 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8,7 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 25 = 212,81 \text{ кН.}$$

Определяем длительную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{дл}} = v_{\text{дл}} \cdot \gamma_n \cdot A_{\text{гр}}, \quad (2.31)$$

где $v_{\text{дл}}$ – временная длительная расчетная нагрузка;

γ_n – коэффициент надежности по назначению здания;

$A_{\text{гр}}$ – грузовая площадь колонны.

$$N_{\text{дл}} = 1,32 \cdot 0,95 \cdot 27 = 33,86 \text{ кН.}$$

Определяем кратковременную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{кр}} = v_{\text{кр}} \cdot \gamma_n \cdot A_{\text{гр}}, \quad (2.32)$$

где $v_{\text{кр}}$ – кратковременная расчетная нагрузка;

γ_n – коэффициент надежности по назначению здания;

$A_{\text{гр}}$ – грузовая площадь колонны.

$$N_{\text{кр}} = 1,08 \cdot 0,95 \cdot 27 = 27,7 \text{ кН.}$$

Определение снеговой нагрузки, действующей на колонну:

$$N_{\text{снег}} = v_{\text{снег}} \cdot \gamma_n \cdot A_{\text{гр}}, \quad (2.33)$$

где $v_{\text{снег}}$ – снеговая расчетная нагрузка;

γ_n – коэффициент надежности по назначению здания;

$A_{\text{гр}}$ – грузовая площадь колонны.

$$N_{\text{снег}} = 0,168 \cdot 0,95 \cdot 27 = 4,31 \text{ кН.}$$

Полная нагрузка, действующая на колонну равна:

$$N = 212,81 + 33,86 + 27,7 + 4,31 = 278,68 \text{ кН.}$$

2.4.3 Расчет прочности колонны

Методика подбора сечений арматуры внецентренно-сжатой колонны осуществляется симметричной арматурой $A_s = A'_s$. Расчет выполняем по двум комбинациям усилий и принимаем наибольшую площадь сечения.

Рабочая высота сечения $h_0 = h - a = 30 - 4 = 26$ см, ширина $b = 30$ см.

Случайный эксцентриситет принимаем максимальным из следующих условий (п. 4.1 [10]):

$$1) e_0 = \frac{1}{30h_k} = \frac{1}{30} \cdot 0,3 = 0,01 \text{ м;}$$

$$2) e_0 = \frac{1}{600l_k} = \frac{1}{600} \cdot 3 = 0,005 \text{ м;}$$

$$3) e_0 = 0,01 \text{ м.}$$

Принимаем случайный эксцентриситет $e_0 = 0,01$ м.

Найдем отношение $\frac{l_0}{r} > 14$,

где $r = 0,289 \cdot h_k = 0,289 \cdot 0,3 = 0,087$ м – радиус ядра сечения;

$l_0 = 3$ м – высота этажа, согласно зданию.

$$\frac{3}{0,087} = 34,48 > 14.$$

Проверяем условие прочности:

$$N \leq \eta \varphi [R_b A + R_{sc} (A_s + A'_s)], \quad (119 [12]) \quad (2.34)$$

где η – коэффициент условий работы ($\eta = 1$ при $h > 0,2$ м);

φ – коэффициент, учитывающий длительность загрузки, гибкость и характер армирования элемента:

$$\varphi = \varphi_b + \frac{2(\varphi_{sb} - \varphi_b) \cdot R_{sc} (A_s + A'_s)}{R_b A}, \quad (120 [12]) \quad (2.35)$$

где $A = h \cdot b = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09$ м² – площадь сечения элемента;

φ_{sb} и φ_b принимаем по таблицам 26 и 27 [12] в зависимости от отношения $\frac{l_0}{h} = \frac{3}{0,3} = 10$ и $\frac{N_{дл}}{N} = \frac{33,86}{278,68} = 0,12$, $\varphi_b = 0,9197$, $\varphi_{sb} = 0,9218$ получаем по интерполяции.

Предварительно зададимся значением $\varphi_b = \eta = 1$.

$$A_{тр} = \frac{N}{\eta \cdot \varphi \cdot (R_b + \mu \cdot R_{sc})} = \frac{278680}{1 \cdot 1 \cdot (14,5 \cdot 10^6 + 0,01 \cdot 350 \cdot 10^6)} = 0,015 \text{ м}^2, \quad (2.36)$$

$A = 0,09$ м², следовательно размеры достаточны.

Находим φ :

$$A_s + A'_s = \mu \cdot A = 0,01 \cdot 0,09 = 0,0009 \text{ м}^2;$$

$$\varphi = 0,9197 + \frac{2 \cdot (0,9218 - 0,9197) \cdot 350 \cdot 10^6 \cdot 0,0009}{14,5 \cdot 10^6 \cdot 0,09} = 0,92.$$

$$\varphi = 0,92 \leq \varphi_{sb} = 0,9218, \text{ принимаем } \varphi = 0,92.$$

Найдем требуемую площадь сечения по минимальному проценту армирования по формуле ([12]):

$$A_s + A'_s = \frac{N}{R_{sc} \cdot \eta \cdot \varphi} - \frac{R_b \cdot A}{R_{sc}} = \frac{278680}{350 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,92} - \frac{14,5 \cdot 10^6 \cdot 0,09}{350 \cdot 10^6} = -0,0029 \text{ м}^2, \quad (2.10)$$

т.к. площадь продольной арматуры получилось отрицательной $A_s = -29$ см² < 0, следовательно бетон справляется с нагрузками без арматуры, конструктивно принимаем 4Ø16 А400 с $A_s = 8,04$ см² (прил. 6 [10]).

Проверяем процент армирования:

$$\mu = \frac{(A_s + A'_s)}{b \cdot h} = \frac{8,04}{30 \cdot 30} = 0,009 = 0,9 \text{ \%}.$$

Шаг поперечных стержней принимаем согласно условиям п. 4.1 [10]:

$$1) S \leq 20d = 20 \cdot 16 = 320 \text{ мм (для сварных каркасов),}$$

где d – диаметр продольной арматуры;

$$2) S = b_k = 300 \text{ мм;}$$

$$3) 200 \text{ мм} \leq S \leq 400 \text{ мм.}$$

Принимаем шаг поперечных стержней $S = 200$ мм Ø5 Вр-I с $A_s = 0,196$ см² (прил. 6 [10]).

3 Основания и фундаменты

3.1 Оценка инженерно-геологических условий

Участок изысканий Сюгеш расположен на северо-восточном склоне хребта Кирса. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 580 по 822 м. Превышение высот составляет 242 м.

Рельеф низкорослый, расчлененный. При проходке буровых скважин подземные воды встречены не были. Площадка строительства относится к участкам со средними сейсмическими свойствами (II категории) в соответствии с картами общего сейсмического районирования территории РФ – ОСР-97. Расчетная сейсмическая интенсивность для степени опасности В с 5% вероятностью составляет 7 баллов.

По данным бурения, геолого-литологический разрез площадки изысканий сложен рыхлыми четвертичными делювиальными и элювиально-делювиальными отложениями, подстилаемыми породами чиланской свиты нижнего девона.

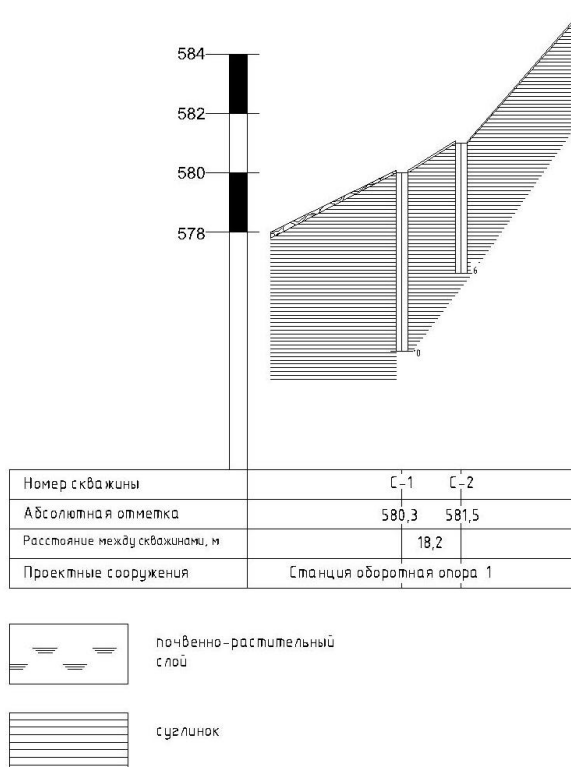


Рисунок 3.1 – Геолого-литологический разрез

Характеристика грунтов, слагающих площадку:

Глина пылеватая, тугопластичная:

Плотность $\rho = 1,93 \text{ т/м}^3$

Плотность частиц грунта $\rho_s = 2,64 \text{ т/м}^3$

Влажность $\omega = 0,21$

Влажность на границе текучести $\omega_L = 0,38$

Влажность на границе раскатывания $\omega_p = 0,2$

Основные физические характеристики приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Основные физико-механические характеристики грунтов

Наименование грунта	Плотность грунта в сухом состоянии, ρ_d	Пористость, n	Коэффициент пористости, e	Степень влажности, S_r	Число пластичности, I_p	Показатель текучести, I_L	Сцепление, c	Угол внутреннего трения, φ	Модуль деформации, E
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Глина пылеватая, тугопластичная	1,53	42,05	0,73	0,95	0,18	0,35	68	20	9,2

Нормативная глубина сезонного промерзания для базы отдыха Сюгеш 2,5 м.

Площадка строительная в геологическом отношении представлена следующими напластованиями: с поверхности – растительным слоем мощностью 0,1 м; глина пылеватая, тугопластичная – 9,9 м. Подземные воды не встречены.

Растительный слой не используется в качестве естественного основания, он срезается. Фундаменты проектируются в пределах одного слоя, потому что он составляет 10 м, которые могут служить для естественного основания.

3.2 Обоснование возможных вариантов фундамента

По индивидуальному заданию на проектирование и согласно конструктивной схемы здания было рассмотрено два варианта фундаментов различных типов: столбчатый на естественном основании и свайный.

Рассмотрим достоинства и недостатки каждого из выбранных фундаментов.

Столбчатый фундамент представляет собой отдельно стоящие опоры под колонны. Такая конструкция изготавливается из бетона и позволяет существенно сэкономить его расход.

Основные преимущества:

- экономичность и простота возведения;
- снижение количества необходимых материалов;
- небольшой срок строительства.

Основные недостатки:

- возможность неравномерной усадки;
- нельзя устраивать на слабонесущих грунтах.

Свайный фундамент представляет собой столбы с заостренными концами к низу, которые забивают в земляное основание. Преимущественно используют при строительстве на слабых сжимаемых грунтах, а так же в тех случаях, когда достижение естественного основания экономически или технически нецелесообразно из-за большой глубины его заложения.

Основные преимущества:

- возможность применения при нестабильном грунте;

- надежность строения, возведенного на склоне;
- проведение монтажа в любые условия погоды;
- осадка строения сведена к минимуму;
- большая надежность при правильном расчете и возведении.

Основные недостатки:

- для возведения данной конструкции понадобится специальная техника;
- такую конструкцию не рекомендуют применять при горизонтально-подвижном грунте;
- осложнения при возведении технического этажа или гаража под землей;
- невозможность вычисления повреждения свай;
- необходимость применения тяжелой техники.

На основании инженерно-геологических условий строительной площадки, физико-механических свойств грунтов и основных достоинств и недостатков обоих вариантов фундаментов, рациональным является первый вариант – столбчатый фундамент на естественном основании, который и принимается для проектирования, и выполнения фундамента.

3.3 Сбор нагрузок на фундамент

Сбор нагрузок на фундамент сведен в таблицу 3.2

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ² $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ² $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
Покрытие:			
черепица, $\delta=0,55$ мм ($\rho=10909$ кг/м ³)	60	1,1 (табл 7.1 [8])	66
обрешетка, $\delta=60$ мм ($\rho=520$ кг/м ³)	312	1,1 (табл 7.1 [8])	343,2
стропильная нога, $\delta=150$ мм ($\rho=520$ кг/м ³)	780	1,1 (табл 7.1 [8])	858
Итого:	1152	-	1267,2
Временная	700 (табл. 8.3 [8])	1,2 (п. 8.2.2 [8])	840
— длительная	385	1,2 (п. 8.2.2 [8])	462
— кратковременная	315	1,2 (п. 8.2.2 [8])	378
Итого:	1400	-	1680
Междуэтажное перекрытие:			
монолитная ж/б плита, $\delta=200$ мм ($\rho=2500$ кг/м ³)	5000	1,1 (табл. 7.1 [8])	5500
цементно-песчаный раствор, $\delta=20$ мм ($\rho=1800$ кг/м ³)	360	1,3 (табл. 7.1 [8])	468
керамическая плитка, $\delta=12$ мм ($\rho=2000$ кг/м ³)	240	1,1 (табл. 7.1 [8])	264

Итого:	5600	-	6232
Временная:	2000 (табл. 8.3 [8])	1,2 (п. 8.2.2 [8])	2400
— длительная	1100	1,2 (п. 8.2.2 [8])	1320
— кратковременная	900	1,2 (п. 8.2.2 [8])	1080
Итого:	4000	-	4800
Снеговая нагрузка:	120 (табл. 10.1 [8])	1,4 (п. 10.12 [8])	168
— длительная	66	1,4 (п. 10.12 [8])	92,4
— кратковременная	54	1,4 (п. 10.12 [8])	75,6
Итого:	240	-	336
Полная нагрузка:	12392	-	14315,2

3.3.1 Сбор нагрузок на фундамент под среднюю колонну

Грузовая площадь средней колонны показана на рисунке 3.2

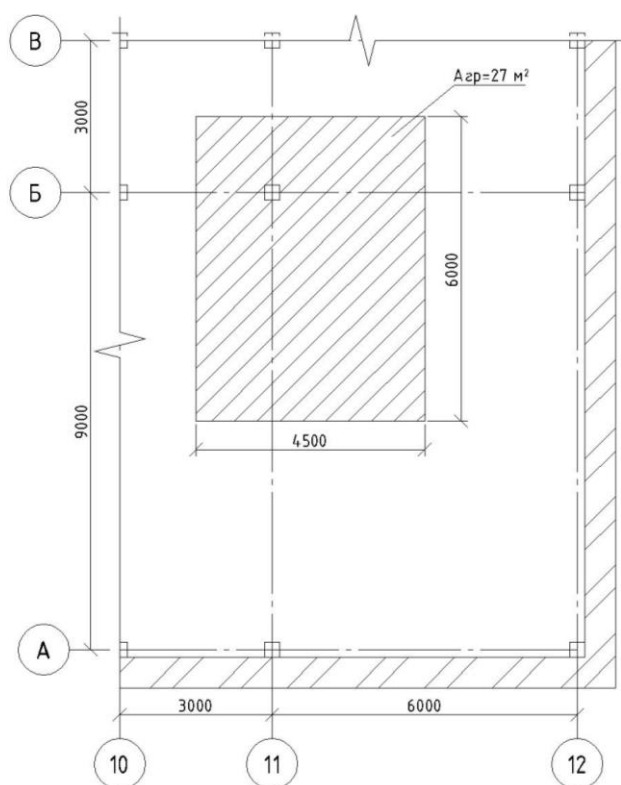


Рисунок 3.2 – Грузовая площадь средней колонны

Рассчитаем постоянную нагрузку, действующую на среднюю колонну:

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \div 1,04 (\sum F_{0n}). \quad (3.1)$$

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \cdot (q_{\text{покр}} \cdot \gamma_n + q_{\text{перекр}} \cdot \gamma_n \cdot n_{\text{перекр}}) \cdot A_{\text{гр}} + A_k \cdot (H_{\text{эт}} \cdot n + H_{\text{тех.эт.}}) \cdot \gamma_n \cdot \rho,$$

где $q_{\text{покр}}$ – расчетная нагрузка на колонну с покрытия;

γ_n – коэффициент надежности по назначению здания;

$q_{\text{перекр}}$ – расчетная нагрузка на колонну с перекрытия;

$n_{\text{перекр}}$ – количество перекрытий;

$A_{\text{гр}}$ – грузовая площадь колонны;

A_k – площадь сечения колонны;

$H_{\text{эт}}$ – высота этажа;

n – количество этажей;

$H_{\text{тех.эт.}}$ – высота технического этажа;

ρ – плотность.

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \cdot (12,672 \cdot 0,95 + 6,232 \cdot 0,95 \cdot 2) \cdot 27 + 0,09 \cdot (3,3 \cdot 2 + 2,1) \cdot 0,95 \cdot 25 = 662,82 \text{ кН.}$$

Определим временную нагрузку, действующую на колонну: согласно пунктам 6 [8], длительнодействующую и кратковременную нагрузки нужно умножить на коэффициент сочетания нагрузок ψ_l и ψ_t соответственно. $\psi_l = 0,95$, $\psi_t = 0,9$ (п.6 [8]).

$$N_{\text{вр}} = (P_l \cdot \psi_l + P_t \cdot \psi_t) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot A_{\text{гр}} \cdot n_{\text{перкр}} = (1,1 \cdot 0,95 + 0,9 \cdot 0,9) \cdot 1,2 \cdot 0,95 \cdot 27 \cdot 2 = 114,19 \text{ кН.} \quad (3.2)$$

Определим снеговую нагрузку согласно п.10 [8].

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определим по формуле 10.1 [8]:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3.3)$$

где $c_e = 1$ – коэффициент, учитывающий снос снега под действием ветра или других факторов;

$c_t = 1$ – термический коэффициент;

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузки на покрытие;

$S_g = 1,2 \text{ кН/м}^2$ (табл. 10.1 [8]) – вес снегового покрова, принимаемый на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли.

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 = 0,84 \text{ кН/м}^2.$$

$$N_{\text{снег}} = S_0 \cdot \gamma_f \cdot A_{\text{гр}} \cdot \gamma_n, \quad (3.4)$$

где γ_f – коэффициент надежности по снеговой нагрузке (п. 10.12 [8]).

$$N_{\text{снег}} = 0,84 \cdot 1,4 \cdot 27 \cdot 0,95 = 30,16 \text{ кН.}$$

Полная нагрузка на колонну среднего ряда равна:

$$N_{\text{полн}}^{\text{кол}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{снег}} = 662,82 + 114,19 + 30,16 = 807,17 \text{ кН.} \quad (3.5)$$

3.3.2 Сбор нагрузок на фундамент под крайнюю колонну

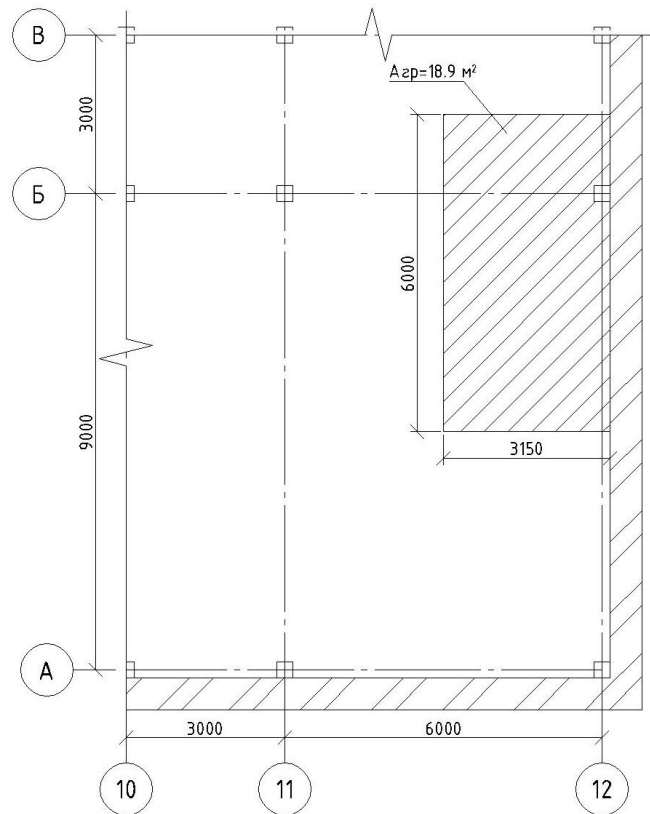


Рисунок 3.3 – Грузовая площадь крайней колонны

Рассчитаем постоянную нагрузку, действующую на среднюю колонну:

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \div 1,04 (\sum F_{0n}). \quad (3.6)$$

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \cdot (q_{\text{покр}} \cdot \gamma_n + q_{\text{перекр}} \cdot \gamma_n \cdot n_{\text{перекр}}) \cdot A_{\text{гр}} + A_k \cdot (H_{\text{эт}} \cdot n + H_{\text{тех.эт.}}) \cdot \gamma_n \cdot \rho,$$

где $q_{\text{покр}}$ – расчетная нагрузка на колонну с покрытия;

γ_n – коэффициент надежности по назначению здания;

$q_{\text{перекр}}$ – расчетная нагрузка на колонну с перекрытия;

$n_{\text{перекр}}$ – количество перекрытий;

$A_{\text{гр}}$ – грузовая площадь колонны;

A_k – площадь сечения колонны;

$H_{\text{эт}}$ – высота этажа;

n – количество этажей;

$H_{\text{тех.эт.}}$ – высота технического этажа;

ρ – плотность.

$$N_{\text{пост}} = 1,02 \cdot (12,672 \cdot 0,95 + 6,232 \cdot 0,95 \cdot 2) \cdot 18,9 + 0,09 \cdot (3,3 \cdot 2 + 2,1) \cdot 0,95 \cdot 25 = 479,31 \text{ кН.}$$

Определим временную нагрузку, действующую на колонну: согласно пунктам 6 [8], длительнодействующую и кратковременную нагрузки нужно умножить на коэффициент сочетания нагрузок ψ_l и ψ_t соответственно. $\psi_l = 0,95$, $\psi_t = 0,9$ (п.6 [8]).

$$N_{\text{вр}} = (P_l \cdot \psi_l + P_t \cdot \psi_t) \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot A_{\text{гр}} \cdot n_{\text{перекр}} = (1,1 \cdot 0,95 + 0,9 \cdot 0,9) \cdot 1,2 \cdot 0,95 \cdot 18,9 \cdot 2 = 79,94 \text{ кН.} \quad (3.7)$$

Определим снеговую нагрузку согласно п.10 [8].

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определим по формуле 10.1 [8]:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3.8)$$

где $c_e = 1$ – коэффициент, учитывающий снос снега под действием ветра или других факторов;

$c_t = 1$ – термический коэффициент;

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузки на покрытие;

$S_g = 1,2 \text{ кН/м}^2$ (табл. 10.1 [8]) – вес снегового покрова, принимаемый на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли.

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 = 0,84 \text{ кН/м}^2.$$

$$N_{\text{снег}} = S_0 \cdot \gamma_f \cdot A_{\text{гр}} \cdot \gamma_n, \quad (3.9)$$

где γ_f – коэффициент надежности по снеговой нагрузке (п. 10.12 [8]).

$$N_{\text{снег}} = 0,84 \cdot 1,4 \cdot 18,9 \cdot 0,95 = 21,12 \text{ кН}.$$

Полная нагрузка на колонну среднего ряда равна:

$$N_{\text{полн}}^{\text{кол}} = N_{\text{пост}} + N_{\text{вр}} + N_{\text{снег}} + N_{\text{кир}} = 479,31 + 79,94 + 21,12 + 320 = 900,37 \text{ кН}, \quad (3.10)$$

где $N_{\text{кир}} = 320 \text{ кН}$ – нагрузка от кирпичной стены.

3.4 Обоснование глубины заложения фундаментов

Определить глубину заложения фундаментов под наружные стены здания, показано на рисунке. Температура воздуха в помещениях здания 20°C . Ориентировочная ширина фундамента под внешнюю несущую стену $1,5 \text{ м}$. Здание возводится в Таштыпском районе на территории базы отдыха «СЮГЕШ».

По карте (см. рис. III.1) $d_{fn} = 2,5 \text{ м}$. Определим вылет внешней грани подошвы фундамента $a_f = \frac{2,5-0,6}{2} = 0,95$. Найдем по табл. III.1 [6] значения коэффициентов влияния теплового режима: для секций здания с подвалом $k_h = 0,4$. Определим расчетную глубину промерзания по формуле 2.1 [6]: для части здания с подвалом $d_b = 0,4 \cdot 2,5 = 1 \text{ м}$.

Глубина заложения фундамента принимаем $d_b = 1,2 \text{ м}$.

3.5 Определение расчетной высоты фундамента

Уточняем требуемую рабочую высоту плиточной части фундамента h_{opl} по приближенной формуле 9 [3]:

$$h_{opl} = -\frac{(h_c + b_c)}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N_1}{\alpha \cdot \gamma_{b2} R_b + p_{\text{гр}}}}, \quad (3.11)$$

где h_c и b_c – соответственно высота и ширина колонны ($0,3 \text{ м}$);

$N_1 = 807,17 \text{ кН}$ – расчетная нагрузка, передаваемая колонной на уровне обреза фундамента;

$\gamma_{b2} = 1$ – коэффициент, учитывающий вид материала;

$p_{гр} = \frac{N_1}{A} = \frac{807,17}{1,5} \cdot 1,5 = 358,74$ – отпор грунта от расчетной продольной нагрузки без учета веса фундамента и грунта на его уступах.

$$h_{opl} = -\frac{(0,3+0,3)}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{807,17}{0,85 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1700 + 358,74}} = 0,2 \text{ м.}$$

Окончательно принимаем высоту фундамента $h_0 = 0,4$ м.

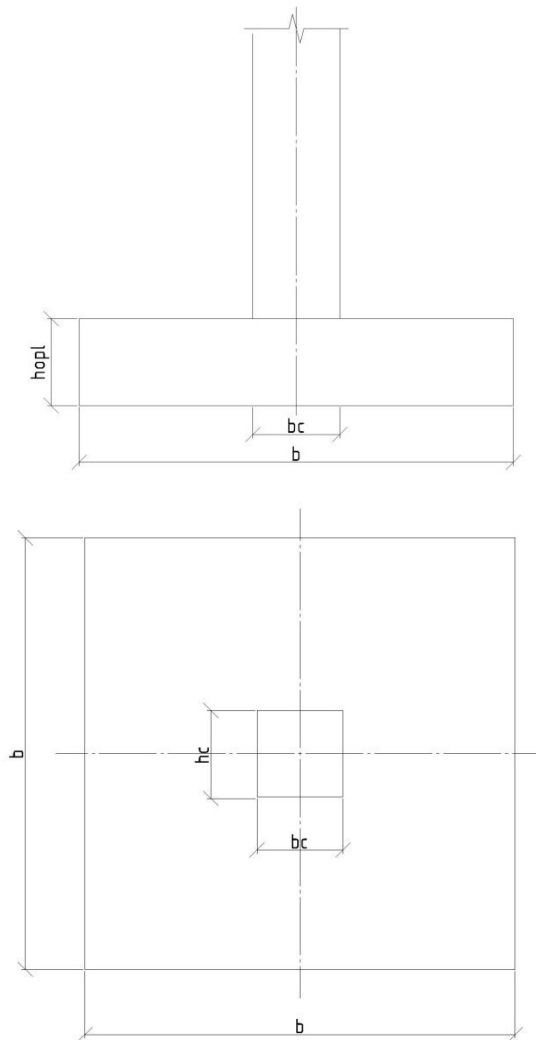


Рисунок 3.4 – Расчетная схема фундамента

3.6 Расчет фундамента под среднюю колонну

$$N_{полн}^{кол} = 807,17 \text{ кН.}$$

Определим расчетное сопротивление грунта основания по формуле 5.7 [11]:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}], \quad (3.12)$$

где $\gamma_{c1} = 1,4$ и $\gamma_{c2} = 1,2$ – коэффициенты условий работы (табл. 5.4 [11]);

$k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий прочностные характеристики грунта;

$M_\gamma = 0,51$; $M_q = 3,06$; $M_c = 5,66$ – безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [11] в зависимости от угла внутреннего трения грунта;

$k_z = 1$ – коэффициент, при $b < 10$ м;

$b = 1,5$ м – предварительно принятая ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = \rho \cdot g$ – усредненный расчетный удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, где ρ – плотность грунта, g – ускорение свободного падения:

$$\gamma_{II1} = 1,93 \cdot 9,81 = 18,93 \text{ кН/м}^3;$$

$\gamma'_{II} = 1,93 \cdot 9,81 = 18,93$ – то же, залегающих выше подошвы фундамента;

$c_{II} = 68$ – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d – приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле 5.8 [11]:

$$d = h_s + \frac{h_{cf} \cdot \gamma_{cf}}{\gamma'_{II}}, \quad (3.13)$$

здесь $h_s = 0$ – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала;

$h_{cf} = 0,2$ м – толщина конструкции пола подвала;

γ_{cf} – расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала;

d_b – глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом глубиной свыше 2 м принимают равным 2 м).

$$d = 0 + \frac{0,1 \cdot 20 + 0,08 \cdot 25 + 0,05 \cdot 1 + 0,06 \cdot 25 + 0,02 \cdot 18 + 0,012 \cdot 20}{18,93} = 0,32 \text{ м.}$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} \cdot [0,51 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 18,93 + 3,06 \cdot 0,32 \cdot 18,93 + (3,06 - 1) \cdot 1,8 \cdot 18,93 + 5,66 \cdot 68] = 745,45 \text{ кН/м}^2.$$

Площадь подошвы найдем по формуле:

$$A_\phi = \frac{N_{\text{полн}}^{\text{кол}}}{R - \beta \cdot \gamma_f \cdot d} = \frac{807,17}{745,45 - 3,3 \cdot 20} = 1,19 \text{ м}^2. \quad (3.14)$$

Принимаем монолитный одноступенчатый фундамент с размером подошвы 1,5х1,5 м.

Среднее давление под подошвой фундамента p не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R .

При определении давления на грунт под подошвой фундамента учитывают вес грунта, находящегося на обрезах фундамента.

Вес 1 м длины фундамента:

$$N_\phi^{\text{кол}} = 3 \cdot 20 = 60 \text{ кН.}$$

Давление под подошвой фундамента p найдем по формуле 10.5 [16]:

$$p = \frac{N_{\text{полн}}^{\text{кол}} + N_\phi^{\text{кол}}}{A_\phi} = \frac{807,17 + 60}{1,5 \cdot 1,5} = 385,41 \text{ кН/м}^2. \quad (3.15)$$

$p = 385,41 \text{ кН/м}^2 < R = 745,45 \text{ кН/м}^2$ – условие прочности выполняется.

Колонны монолитные железобетонные сечением 0,3х0,3 м. Бетон класса В30 с $R_{bt} = 1,2$ МПа.

3.7 Расчет фундамента колонны на продавливание

Расчет на продавливание выполняют по условию 8.87 [9]:

$$F = \alpha \cdot R_{bt} \cdot u_m \cdot h_0, \quad (3.16)$$

где $\alpha = 1$ – для тяжелого бетона;

u_m – среднеарифметическое значение параметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующийся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения:

$$u_m = 2 \cdot (h_{\text{кол}} + b_{\text{кол}} + 2 \cdot h_{01}) = 2 \cdot (0,3 + 0,3 + 2 \cdot 0,4) = 2,8 \text{ м}; \quad (3.17)$$

F – расчетная продавливающая сила:

$$F = 385,41 \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 867,17 \text{ кН/м}^2.$$

$$F = 867,17 \text{ кН/м}^2 < 1 \cdot 1200 \cdot 2,8 \cdot 0,3 = 1008 \text{ кН/м}^2.$$

Прочность на продавливание обеспечена.

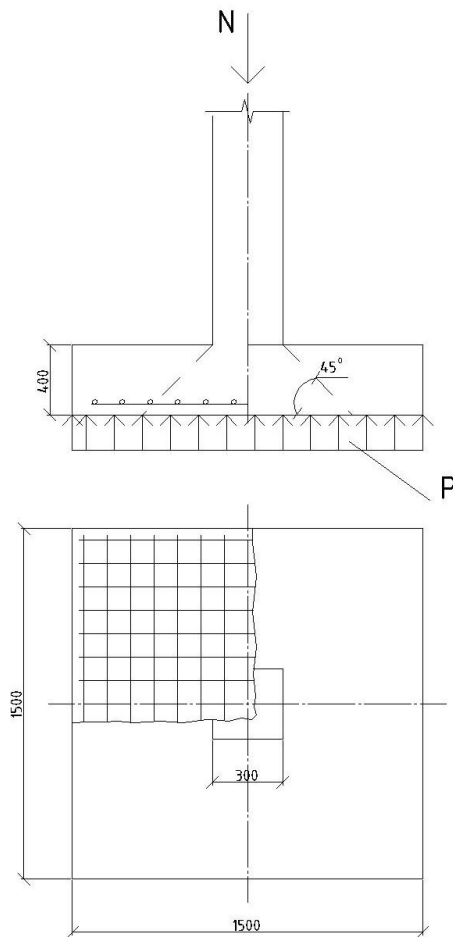


Рисунок 3.5 – Расчетная схема фундамента на продавливание

3.8 Расчет фундамента под крайнюю колонну

$$N_{\text{полн}}^{\text{кол}} = 900,37 \text{ кН.}$$

Для внецентренно нагруженного фундамента предварительно проверяются три условия (п. 5.6.26 [11]):

$$P_{\text{max}} \leq 1,2R$$

$$P_{\text{ср}} \leq R$$

$$P_{\text{min}} > 0.$$

Задаемся шириной фундамента $b = 1,5$ м, тогда сопротивление грунта основания R (аналогично п. 3.6):

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} \cdot [0,51 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 18,93 + 3,06 \cdot 0,32 \cdot 18,88 + (3,06 - 1) \cdot 1,2 \cdot 18,93 + 5,66 \cdot 68] = 745,45 \text{ кН/м}^2.$$

Площадь подошвы найдем по формуле 3.14:

$$A_{\text{ф}} = \frac{N_{\text{полн}}^{\text{кол}}}{R - \beta \cdot \gamma_{\text{ф}} \cdot d} = \frac{900,37}{745,45 - 3,3 \cdot 20} = 1,33 \text{ м}^2.$$

Учитывая, что фундамент является внецентренно нагруженным увеличиваем его площадь на 20%, тогда ориентировочная площадь фундамента составит $A_{\text{ф}} = 1,6 \text{ м}^2$.

Принимаем монолитный одноступенчатый фундамент с размером подошвы $1,5 \times 1,5$ м.

Найдем краевые значения напряжения на грунт под подошвой внецентренно нагруженного фундамента (5.11 [11]).

$$P_{\text{max,min}} = \frac{N}{A} + \gamma_{\text{mt}} d \pm \frac{M}{W}, \quad (3.18)$$

где $\gamma_{\text{mt}} = 20$ кН/м – средневзвешенное значение удельных весов тела фундамента, грунта и пола, расположенных над подошвой фундамента;

d – толщина фундамента;

$M = e \cdot N_2 = 0,4 \cdot 320 = 128$ кН/м – расчетный момент, вызванный эксцентриситетом e ;

$W = \frac{b^2 l}{6} = \frac{1,5^2 \cdot 1,5}{6} = 0,56 \text{ м}^3$ – момент сопротивления площади подошвы фундамента в направлении действия момента.

$$P_{\text{max}} = \frac{900,37}{2,25} + 20 \cdot 0,3 + \frac{128}{0,56} = 634,73 \text{ кН/м}^2;$$

$$P_{\text{max}} = 634,73 < 1,2 \cdot 745,45 = 894,54 \text{ кН/м}^2;$$

$$P_{\text{min}} = \frac{900,37}{2,25} + 20 \cdot 0,3 - \frac{128}{0,56} = 177,59 > 0;$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{634,73 + 177,59}{2} = 406,16 < 745,45 \text{ кН.}$$

Все три условия выполняются, отрыв подошвы фундамента не произойдет. Окончательно принимаем фундамент с подошвой $1,5 \times 1,5$ м.

Так как размеры фундамента под крайнюю и среднюю колонны совпадают, то конструируем фундамент крайней колонны аналогично п. 3.6. Расчет фундамента крайней колонны на продавливание соответственно аналогично п. 3.7.

4 Технология и организация строительства

4.1 Общая часть

В данном разделе рассматривается технология возведения культурно-развлекательного центра на базе отдыха Сюгеш. Здание 2-этажное с техническим этажом. Размеры в осях 42,74×33м.

Начало строительства – май.

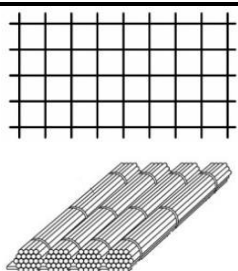

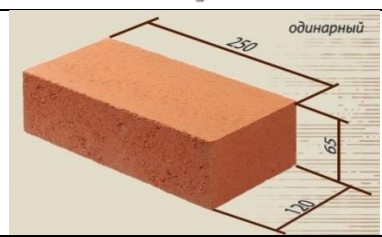
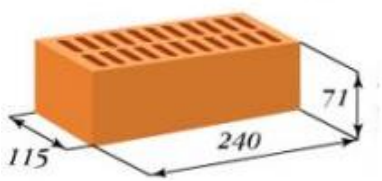
Дальность поставки материалов – 155 км.


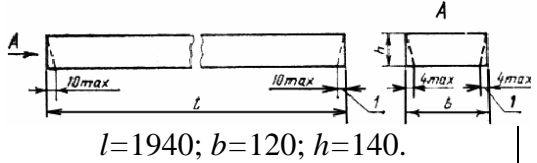
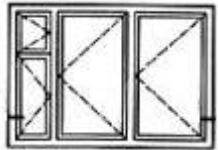
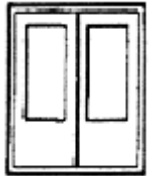


Общая площадь 44816,32 м².


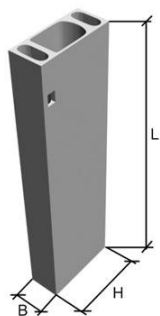
4.2 Спецификация сборных элементов

Основные сборные элементы здания приведены таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

№ п/ п	Наименован ие элементов	Эскиз Основные размеры	Марка элемента	Кол-во в шт.	Масса, т	
					1-го эл- та	Всех эл-тов
1	Арматура		А-III Ø16 Вр-1 Ø5	По расчету (п. 2)		1,6
2	Бадья с бетоном		М350	1	0,5	0,5
3	Стены		Кирпич 250х120х65		0,003	
			Кирпич 240х115х71		0,0037	

4	Плиты покрытия		Серия 1.465.1-7/84	40	1,54	61,6
5	Перемычки	 $l=1940; b=120; h=140.$	2ПБ 19-3	40	0,081	3,24
	Двери (в помещении)					
	Двери (входные)	$l=2330; b=510; h=140.$	5ПП 23-10	2	0,416	0,832
	Окно			52		43,264
	Двери (служебные)	$l=1680; b=510; h=140.$	5ПП 17-6	4	0,3	1,2
6	Окно	 $l=2070; h=1460.$	OC15-21	52		
7	Двери (входные)	 $l=1918; h=2385.$	H24-19	2		
8	Двери (служебные)	 $l=1274; h=2085.$	C21-13	4		
9	Двери (в помещение)	 $l=1518; h=2385.$	H24-15A	40		

10	Двери (в санузел)	 $l=884; h=1885.$	С19-9	8		
11	Блоки вентиляцион ные		БВП 9.30.3т	30	0,69	20,7

4.3 Ведомость объемов работ

Подсчет объемов работ сведен в таблицу 4.2.

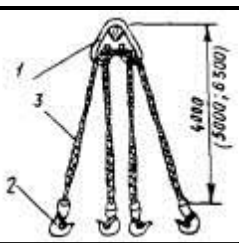
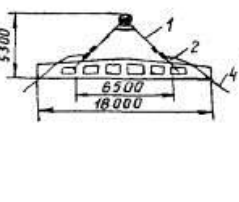
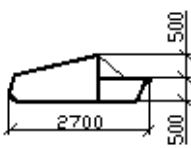
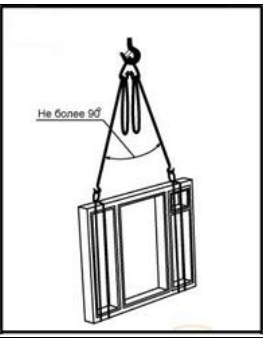
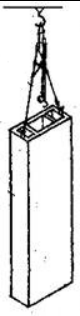
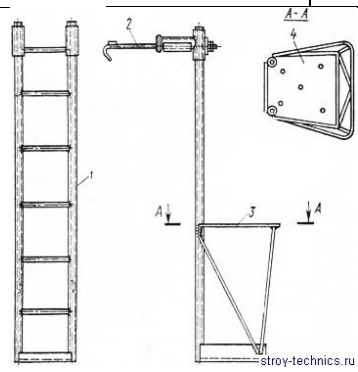
Таблица 4.2 – Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Формула подсчета	Кол.
Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя $\delta=0,2$ м	100 м^3	$V_{гр} = S_{ср} \times \delta$ $S_{ср} = (a_1 + 4) \times (b_1 + 4) + (a_2 + 4) \times (b_2 + 4)$ $S_{ср} = (42,74 + 4) \times (18 + 4) + (15 + 4) \times (12 + 4) = 1332,28 \text{ м}^2$ $V_{гр} = 1332,28 \times 0,2 = 266,46 \text{ м}^3$	2,664
2	Разработка котлована глубиной 1,9 м	1000 м^3	$V_{гл.кот} = S_{ниж.осн} + S_{вер.осн} / 2 \times h$ $V_{гл.кот} = 949,32 + 1332,28 / 2 \times 1,9 = 3069,37 \text{ м}^3$	3,069
3	Доработка грунта вручную	100 м^3	Принимаетс 1,75% от $V_{гл.кот}$ $V_{дор} = 3069,37 \times 1,75 = 53,71 \text{ м}^3$	0,537
4	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	1000 м^3	$V_{обр.зас} = (V_{гр.кот} - V_{подз.части зд}) \times K_{раз}$ $K_{раз} = 1,07$ $V_{подз.части} = (a_1 \times b_1) + (a_2 \times b_2) \times h =$ $(42,74 \times 18) + (12 \times 15) \times 1,9 = 1803,71 \text{ м}^3$ $V_{обр.зас} = (3069,37 - 1803,71) \times 1,07 = 1354,26 \text{ м}^3$	1,354
5	Перевозка грунта	т	$M_{гр.для перев} = V_{подз.части зд} \times K_{раз} \times \gamma$ γ – объемный вес грунта = 1,5т $M_{гр.для перев} = 1803,71 \times 1,07 \times 1,5 = 2894,95 \text{ т}$	2895
6	Уплотнение грунта	100 м^3	$V_{упл} = V_{обр.зас.гр} = 1354,26 \text{ м}^3$	13,542
Фундаменты				
7	Устройство песчаной подготовки под фундаменты $\delta=0,1$ м	100 м^3	$V = A \times B \times \delta \times D$ A – ширина подготовки; $A = a_{ф} + 2 \times 0,15$ B – длина подготовки; $B = A$ D – количество фундаментов $V = 1,8 \times 1,8 \times 0,1 \times 26 + 2,3 \times 1,8 \times 0,1 \times 14 = 14,22$	0,142

8	Устройство столбчатого монолитного фундамента	100 м ³	$V1=1,5 \times 1,5 \times 0,4 \times 26=23,4 \text{ м}^3$ $V2=1,5 \times 1,87 \times 0,4 \times 14=15,71 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}} = 39,11 \text{ м}^3$	0,391
9	Монолитная подпорная стена	100 м ³	$V = (L \times h - S) \times \delta$ $V=(180,74 \times 2,1 - 19,2) \times 0,2=72,07 \text{ м}^3$	0,721
Стены и перегородки				
10	Кирпичная кладка наружных стен $\delta=0,38 \text{ м}$	м ³	$V_{\text{стен}}=(L_{\text{стен}} \times h - S_{\text{окон}}) \times \delta$ $V_{\text{стен}}=(180,74 \times 6,6 - 157,5) \times 0,38=393,45 \text{ м}^3$	393,45
11	Кирпичная кладка облицовочным кирпичом $\delta=0,12 \text{ м}$	м ³	$V_{\text{стен}}=(L_{\text{стен}} \times h - S_{\text{окон}}) \times \delta$ $V_{\text{стен}}=(180,74 \times 6,6 - 157,5) \times 0,12=124,25 \text{ м}^3$	124,25
12	Утепление стен минераловатными плитами $\delta=0,15 \text{ м}$	м ³	$V_{\text{утепл}}=(L_{\text{стен}} \times h - S_{\text{окон}}) \times \delta$ $V_{\text{утепл}}=(180,74 \times 6,6 - 157,5) \times 0,15=155,31 \text{ м}^3$	155,34
13	Кирпичная кладка внутренних стен $\delta=0,12 \text{ м}$	м ³	$V_{\text{стен}}=(L_{\text{стен}} \times h_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \times \delta_{\text{стен}}$ $V_{\text{стен}}=(330,15 \times 3,3) - 99,54) \times 0,12=118,8 \text{ м}^3$	118,8
Полы				
14	Устройство цементных стяжек	м ²	$S_{\text{стяж}}=S_{\text{помещений}}=962,11 \text{ м}^2$	962,11
15	Устройство полов из керамогранитных плит	м ²	$S=S_{\text{коридоров}}+S_{\text{фойе}}+S_{\text{лк}}=400,17 \text{ м}^2$	400,17
16	Устройство паркетных полов	м ²	$S=561,48 \text{ м}^2$	561,48
17	Устройство гидроизоляции под полы с/узлов	м ²	$S_{\text{гидр}}=S_{\text{с}}/\gamma=66,67 \text{ м}^2$	66,67
18	Устройство полов из керамической плитки в с/узлах	м ²	$S=S_{\text{с}}/\gamma=66,67 \text{ м}^2$	66,67
Внутренняя отделка				
19	Однослойная штукатурка, водоэмульсионная окраска потолков	100 м ²	$S_{\text{потол}}=634,98 \text{ м}^2$	6,349
20	Улучшенная штукатурка стен и перегородок	100 м ²	$S_{\text{шт}}=S_{\text{нар.стен}}-S_{\text{окон}}+(S_{\text{вн.стен и пер}} - S_{\text{дв}})$ $S_{\text{шт}}=1052,35 \text{ м}^2$	10,523
21	Акустические панели	100 м ²	$S_{\text{стен и пер}}=534,04 \text{ м}^2$	5,34
Проемы				
22	Установка окон	100 м ²	$1,5 \times 1,8=2,7 \text{ м}^2$ (26 шт.) $2 \times 1,8=3,6 \text{ м}^2$ (24 шт.)	1,566
23	Установка дверей	100 м ²	$0,9 \times 2,1=1,89 \text{ м}^2$ (21 шт.) $1,2 \times 2,1=2,52 \text{ м}^2$ (20 шт.) $1,5 \times 2,1=3,15 \text{ м}^2$ (4 шт.)	1,027

4.4 Ведомость грузозахватных приспособлений

Таблица 4.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т	Высота строповки, м
1	Строп четырехветвевой 4СК 10-4	Выгрузка и раскладка конструкций, монтаж сборных элементов		5	0,05	3
2	Строп двухветвевой 2СТ 10-4	Выгрузка и раскладка конструкций, монтаж сборных элементов		6	0,08	3,8
3	Бадья для бетона	Подъем и подача бетона		2,5	0,25	3,5
4	Строп 4-х ветвевой 4СК-8,0/5000 Строп универсальный УСК1-3,2/6000	Строповка оконных блоков, бадьи для бетона, асбестоцементных труб		8	0,058	2,8
5	Строп 2-х ветвевой 2СК-2,0	Установка вентиляционного блока, блоков стен подвала		2	0,1	1,5
6	Подвесные подмости	Обеспечение рабочего места на высоте	 <p>1 – лестница, 2 – подвеска, 3 – ограждение, 4 – площадка</p>			

4.5 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать стреловой кран для монтажа сборных железобетонных конструкций для здания культурно-развлекательного центра высотой 14,15 м с размерами в осях 42,74х33м.

Выбор крана для каждого монтажного потока производят по техническим параметрам. К техническим параметрам крана относятся:

- требуемая грузоподъемность Q_k ;
- наибольшая высота подъема крюка H_k ;
- наибольший вылет крюка L_k ;
- длина стрелы L_c .

Выбор крана начинают с уточнения массы сборных элементов, монтажной оснастки и грузозахватных устройств, габаритов и проектного положения конструкций в сооружении.

Требуемая грузоподъемность крана Q_k складывается из массы монтируемого элемента $Q_э$ и массы грузозахватных устройств $Q_{гр}$:

$$Q_k \geq Q_э + Q_{гр} \quad (4.1)$$

Расчет крана ведем по самому тяжелому элементу, элементу, подаваемому на максимальную высоту и по элементу, монтируемому на наибольшем расстоянии от оси вращения крана.

Определяем грузоподъемность крана Q_k по массе двускатной балки:

$$Q_k = 4,7 + 0,08 = 4,8 \text{ т.}$$

Высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_э + h_з + h_{ст}, \quad (4.2)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_э$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, принимаем 0,5м;

$h_э$ – высота или толщина элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (от верха элемента до крюка крана), м.

Определяем высоту подъема крюка:

$$H_k = 13,8 + 0,5 + 1,39 + 3,8 = 19,49 \text{ м.}$$

Определяем минимально необходимую длину стрелы L_c .

Для определения минимально необходимой длины стрелы L_c стрелового крана, предварительно необходимо задаться длиной гуська L_r и углом наклона гуська к горизонту φ : длина гуська $L_r = 10$ м; угол $\varphi = 45^\circ$.

Определяем оптимальный угол наклона основной стрелы крана по формуле:

$$tg \alpha = \sqrt[3]{\frac{H}{B}}, \quad (4.3)$$

где B – расстояние по горизонтали между точкой сопряжения одной стрелы и гуська и точкой «d» (точка пересечения оси основной стрелы с горизонтальной плоскостью монтируемого элемента):

$$B = b + b_1 + b_2 - L_r \cdot \cos \varphi = 0,5 + 1,2 + 0,5 - 10 \cdot \cos 45 = 4,8 \text{ м;} \quad (4.4)$$

$$tg \alpha = \sqrt[3]{\frac{h_1}{B}} = \sqrt[3]{\frac{14}{4,8}} = 1,42 \rightarrow \alpha \approx 45^\circ,$$

где b – минимальный зазор между стрелой и зданием, по технике безопасности $b = 0,5$ м;

$b_1 = 1,2$ – расстояние от центра тяжести до края элемента, приближенного к стреле крана;

$b_2 = 0,5$ – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

b_3 – предварительно можно задаться 2 м;

$h_{ш}$ – расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана 1 м.

Длина стрелы крана:

$$L_c = \frac{h_1}{\sin \alpha} + \frac{B}{\cos \alpha} = \frac{14}{0,71} + \frac{4,8}{0,71} = 26,48 \quad (4.5)$$

Определяем монтажный вылет крюка основного подъема L_k .

Монтажный вылет крюка основного подъема определяется по формуле:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + b_3 = 26,48 \cdot 0,71 + 2 = 20,8. \quad (4.6)$$

Получили следующие значения технических параметров крана:

грузоподъемность – 4,8т, высота подъема стрелы 14м, вылет стрелы – 26,48м; высота подъема крюка – 20,8м.

Выбираем кран Liebherr LTM 1090 (рис.4.1).

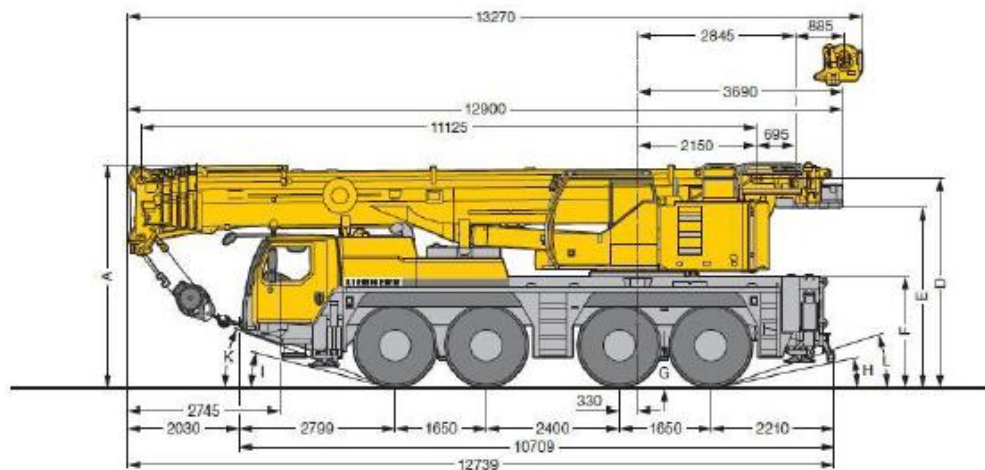


Рисунок 4.1 – Автокран Liebherr LTM 1090

Технические характеристики крана:

— максимальная грузоподъемность – 90т;

— максимальный вылет стрелы – 52м.

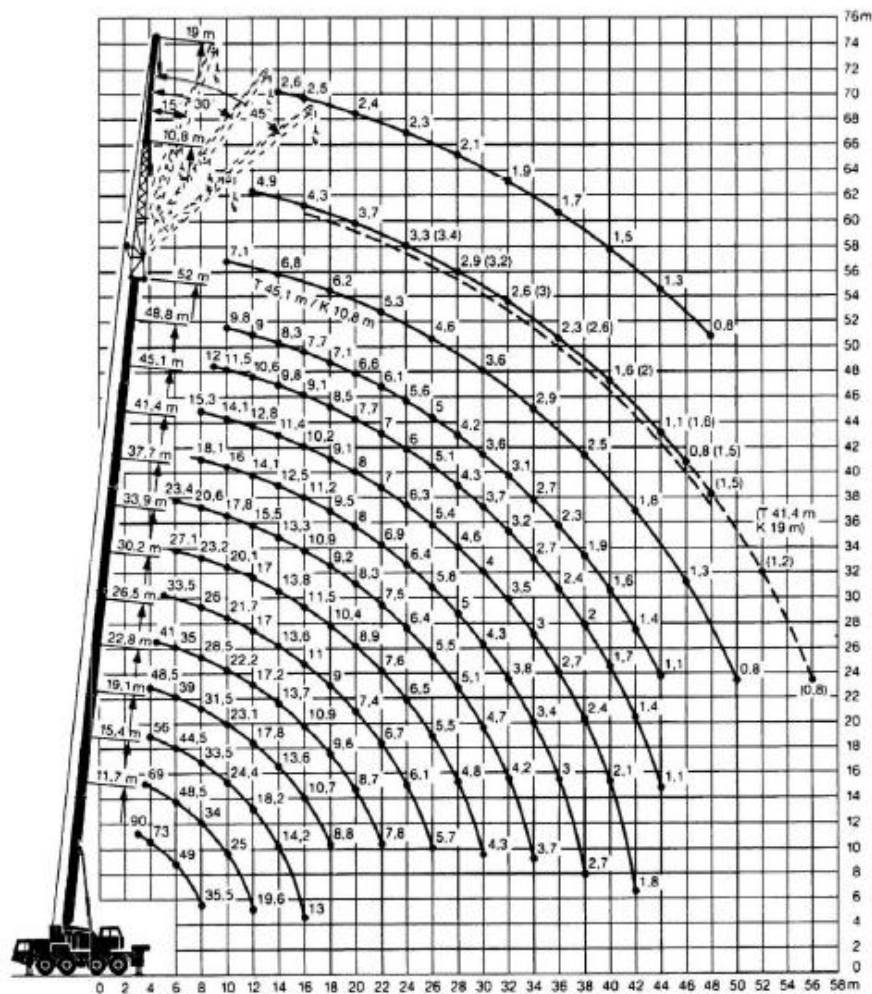


Рисунок 4.2 – График грузоподъемности крана Liebherr LTM 1090

4.6 Выбор и расчет автотранспортных средств

Основным способом доставки сборных железобетонных конструкций с заводов изготовителей на строительные площадки являются автотранспортные перевозки. При автомобильном типе покрытия дорог скорость движения автотранспортных средств, перевозящих строительные конструкции, не должна превышать 60 км/ч.

При перевозке однотипных изделий время, расходуемое транспортом за один оборот, рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4,$$

$$\text{где } t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} = 2 \cdot \frac{164}{60} = 5,47 = 5 \text{ часов } 28 \text{ мин (328 мин)} - \text{ время в пути,}$$

где $L = 164$ км – дальность поставки материалов;

$V_{\text{ср}} = 60$ км/ч – средняя скорость движения.

$t_2 = 6$ мин – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 6$ мин – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7$ мин – время маневрирование и прочие организационные мероприятия

в течение одного оборота.

$$t_{\text{тр}} = 328 + 6 + 6 + 7 = 347 \text{ мин (5 часов 47 мин)}.$$

Таблица 3 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность, т	Количество маш.-смен	Количество рейсов	Количество автомобилей
Цемент	мешки	4448	0,05	222,4	КамАЗ-5410	20	1	1	12
Песок	мешки	5000	0,05	250	КамАЗ-5410	20	1	1	13
Поддоны с кирпичом	шт.	4223	0,77	3251,7	КамАЗ-5410	20	1	1	14
Ребристые плиты	шт.	40	1,54	61,6	КамАЗ-5410	20	1	1	4
Двускатные решетчатые балки	шт.	6	4,7	28,2	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Блоки вентиляционные	шт.	30	0,69	20,7	КамАЗ-5410	20	1	2	1
Перемычки	шт.	40	0,081	3,24	КамАЗ-5410	20	1	1	1
		52	0,416	21,63				4	1
		2		0,832				1	1
		4	0,3	1,2				1	1
Оконные блоки	шт.	52	0,079	4,108	КамАЗ-5410	20	1	2	4
Дверные блоки	шт.	54	0,036	1,944	КамАЗ-5410	20	1	2	3
Растворный ящик	шт.	2	0,05	0,1	КамАЗ-5410	20	1	1	1
Бадья	шт.	1	0,5	0,5	КамАЗ-5410	20	1	1	1

1. Цемент

Определим количество элементов, поставляемых за одну ходку:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,05} = 400 \text{ элементов, где } Q - \text{грузоподъемность, } m - \text{масса элемента.}$$

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{4448}{400} = 12 \text{ рейсов.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 1 \text{ мин.}$ – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-

го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 12 \cdot 1 + 347 = 359 \text{ мин} = 5 \text{ часов } 59 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{359} = 1,34 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{12}{1,34} = 9 \text{ смен.}$$

2. Песок

Определим количество элементов, поставляемых за одну ходку:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,05} = 400 \text{ элементов, где } Q - \text{ грузоподъемность, } m - \text{ масса}$$

элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{5000}{400} = 13 \text{ рейсов.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 1$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-

го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 13 \cdot 1 + 347 = 360 \text{ мин} = 6 \text{ часов}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{360} = 1,33 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{13}{1,33} = 10 \text{ смен.}$$

3. Поддоны с кирпичом

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,77} = 26 \text{ элемента, где } Q - \text{ грузоподъемность, } m - \text{ масса}$$

элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{4223}{26} = 163 \text{ рейса.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 12$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-

го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 26 \cdot 12 + 347 = 659 \text{ мин} = 10 \text{ часов } 59 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{659} = 0,73 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{163}{0,73} = 224 \text{ смены.}$$

4. Ребристые плиты

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{1,54} = 13$ элементов, где Q – грузоподъемность, m – масса элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{40}{13} = 3 \text{ рейса.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 12$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 13 \cdot 12 + 347 = 503 \text{ мин} = 8 \text{ часов } 23 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{503} = 0,95 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{3}{0,95} = 3 \text{ смены.}$$

5. Двускатные решетчатые балки

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{4,7} = 4 \text{ элемента, где } Q \text{ – грузоподъемность, } m \text{ – масса элемента.}$$

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{6}{4} = 2 \text{ рейса.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 12$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 4 \cdot 12 + 347 = 395 \text{ мин} = 6 \text{ часов } 35 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{395} = 1,22 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{2}{1,22} = 2 \text{ смены.}$$

6. Блоки вентиляционные

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,69} = 29 \text{ элемента, где } Q \text{ – грузоподъемность, } m \text{ – масса}$$

элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{30}{29} = 2 \text{ рейса.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 12$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 29 \cdot 12 + 347 = 695 \text{ мин} = 11 \text{ часов } 35 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{695} = 0,69 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{2}{0,69} = 3 \text{ смены.}$$

7. Перемычки

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,416} = 48 \text{ элементов, где } Q - \text{ грузоподъемность, } m - \text{ масса}$$

элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{98}{48} = 3 \text{ рейса.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 8$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 48 \cdot 8 + 347 = 731 \text{ мин} = 12 \text{ часов } 11 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{731} = 0,66 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{3}{0,66} = 5 \text{ смен.}$$

8. Оконные блоки

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,079} = 253 \text{ элемента, где } Q - \text{ грузоподъемность, } m - \text{ масса}$$

элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{52}{253} = 1 \text{ рейс.}$$

Определим время, необходимое на одну рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 8$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 52 \cdot 8 + 347 = 763 \text{ мин} = 12 \text{ часов } 33 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{763} = 0,63 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{1}{0,63} = 2 \text{ смены.}$$

9. Дверные блоки

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,036} = 555 \text{ элемента, где } Q - \text{ грузоподъемность, } m - \text{ масса}$$

элемента.

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{54}{555} = 1 \text{ рейс.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 8$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 54 \cdot 8 + 347 = 779 \text{ мин} = 12 \text{ часов } 59 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{779} = 0,62 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{1}{0,62} = 2 \text{ смены.}$$

10. Растворный ящик

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,05} = 400 \text{ элемента, где } Q \text{ – грузоподъемность, } m \text{ – масса элемента.}$$

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{2}{400} = 1 \text{ рейс.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 8$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 2 \cdot 8 + 347 = 363 \text{ мин} = 6 \text{ часов } 3 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{363} = 1,32 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{1}{1,32} = 1 \text{ смены.}$$

11. Бадья

Определим количество элементов, поставляемых за один рейс:

$$N = \frac{Q}{m} = \frac{20}{0,05} = 400 \text{ элемента, где } Q \text{ – грузоподъемность, } m \text{ – масса элемента.}$$

Определим необходимое количество рейсов:

$$n = \frac{N_{\text{общ}}}{N} = \frac{1}{400} = 1 \text{ рейс.}$$

Определим время, необходимое на один рейс

$$T = N \cdot (t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) + t_{\text{тр}}$$

$(t_{\text{выгр}} + t_{\text{погр}}) = 8$ мин. – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента; $t_{\text{тр}} = 347$ мин. – время, необходимое на транспортировку.

$$T = 1 \cdot 8 + 347 = 355 \text{ мин} = 5 \text{ часов } 55 \text{ мин}$$

Число оборотов за смену:

$$n_{\text{обс}} = \frac{T_{\text{см}}}{T} = \frac{8 \cdot 60}{355} = 1,35 \text{ оборота.}$$

Определим количество смен:

$$n_{\text{см}} = \frac{n}{n_{\text{обс}}} = \frac{1}{1,35} = 1 \text{ смены.}$$

4.7 Калькуляция трудовых затрат

Определяем затраты труда для бригад и сводим эти данные в таблицу.

Трудоемкость (Т)– определяются по формулам:

$$T = N_{\text{вр}} \cdot V$$

где $N_{\text{вр}}$ – норма времени, чел.-час;

V – объем работ.

Таблица 3 – Калькуляция трудовых затрат

Обоснование по ЕНиРу	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда чел.-час		Машинного времени маш.-час		Кол-во смен	Состав звена	График работы, дни
		Ед. изм.	Кол-во	$N_{\text{вр}}$	Всего	$N_{\text{вр}}$	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
§ E2-1-5	Срезка растительного слоя	1000 м ³	2,664	-	-	1,4	3,73	0,47	Машинист 6 разр. – 1 чел.	0,5
§ E2-1-10	Разработка грунта в котловане	1000 м ³	3,069	-	-	4,2	12,89	1,61	Машинист 6 разр. – 1 чел. Помощник машиниста 5 разр. – 1 чел.	2
§ E2-1-47	Доработка грунта вручную	100 м ³	0,537	2,3	1,24	-	-	0,15	Землекоп 2 разр. – 2 чел.	0,5
§ E2-1-34	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	1000 м ³	1,354	-	-	0,38	0,51	0,1	Машинист 6 разр. – 1 чел.	0,5
§ E2-1-29	Уплотнение грунта	100 м ³	13,542			0,58	7,85	0,98	Тракторист 6 разр. – 1 чел.	1
§ E4-1-34	Установка опалубки	1 м ²	96	0,62	59,52	-	-	7,44	Плотник 2 разр. – 1 чел.	7,5

§ E4-1-34	Опалубка колонн	1 м ²	403,9	0,51	205,9	-	-	25,75	Плотник 4 разр. – 1 чел.	26
§ E4-1-34	Опалубка балок	1 м ²	696,5	0,38	264,6	-	-	33,1	Плотник 4 разр. – 1 чел.	33,5
§ E4-1-34	Опалубка перекрытий	1 м ²	1309,32	0,22	288,1	-	-	36,01	Плотник 4 разр. – 1 чел.	36,5
§ E4-1-34	Лестничные марши	1 м ²	27	0,91	24,57	-	-	3,07	Плотник 4 разр. – 1 чел.	3,5
§ E3-3	Кладка наружных стен	1 м ³	517,7	2,2	1138,94	-	-	142,37	Каменщи к 3 разр.	142,5
§ E3-12	Устройство перегородок	1 м ²	990	2,2	2178	-	-	272,25	Каменщи к 3 разр.	272,5
§ E3-16	Укладка брусков перемычек	шт.	40	0,45	18	0,15	6	$\frac{2,25}{0,75}$	Машинист крана 5 разр. – 1 чел., каменщик 4, 3, 2 разр. – 1 чел.	2,5
			2		0,9		0,3	$\frac{0,11}{0,04}$		0,5
			52		23,4		7,8	$\frac{2,93}{0,98}$		3
			4		1,8		0,6	$\frac{0,23}{0,08}$		0,5
§ E4-1-7	Укладка плит покрытий	шт.	40	0,88	35,2	0,22	8,8	$\frac{4,4}{1,1}$	Машинист крана 6 разр. – 1 чел., монтажники конструкций 4 разр. – 1 чел., 3 разр. – 2 чел., 2 разр. – 1 чел.	4,5

§ E7-13	Устройство пароизоляции	100 м ²	12,52	6,7	83,88	-	-	10,49	Изолировщик 3 и 2 разр.	10,5
§ E7-14	Устройство теплоизоляции	100 м ²	12,52	5	62,6	-	-	7,83	Изолировщик 3 и 2 разр.	8
§ E6-13	Заполнение оконных проемов	100 м ²	5,6	11,4	63,84	5,7	31,92	<u>7,98</u> 3,99	Машинист крана 5 разр. – 1 чел., плотник 4 разр. – 1 чел.	8
	Заполнение дверных проемов		0,18	51	9,18	-	-	1,15	Плотник 4 разр. – 1 чел.	1,5
			0,05	51	2,55	-	-	0,32		0,5
			2,55	13,4	34,17	6,7	17,09	<u>4,27</u> 2,14	Машинист крана 5 разр. – 1 чел., плотник 4 разр. – 1 чел.	4,5
			0,08	51	4,08	-	-	0,51	Плотник 4 разр. – 1 чел.	1
§ E8-1-6	Штукатурная обработка внутренних швов между сборными элементами перекрытий	100 м	55,35	17	940,95	-	-	117,62	Штукатур 4 разр.	118
§ E19-31	Устройство бетонных полов	100 м ²	10,5	9,6	100,8	-	-	12,6	Бетонщик 4 разр. – 1 чел., 2 разр. – 1 чел.	13
§ E19-13	Устройство линолеумных полов	м ²	1596	0,15	239,4	-	-	29,93	Облицовщик 4 и 3 разр. – по 1 чел.	30
§ E19-19	Устройство полов из керамических плиток	м ²	134,4	0,56	75,26	-	-	9,41	Облицовщик-плиточник 4 и 3 разр. – по 1 чел.	9,5

§ E19-7	Устройство полов паркетом	м ²	201,6	0,52	104,8 3	-	-	13,1	Паркетчик 4 и 3 разр. – по 1 чел.	13,5
§ E19-46	Установка плинтусов	100 м	12,07	8,9	107,4 2	-	-	13,43	Плотник 3 разр.	13,5
§ E8-1-2	Оштукатуривание стен	100 м ²	24,33	4	97,32	-	-	12,17	Штукатурщик 4 разр. – 2 чел., 3 разр. – 2 чел., 2 разр. – 1 чел.	12,5
	Оштукатуривание перегородок		101,9 2		407,6 8			50,96		51
	Оштукатуривание потолка		37,58	5	187,9			23,49		23,5
§ E8-1-15	Окрашивание стен внутри помещения	100 м ²	164,4 4	2,5	411,1	-	-	51,39	Маляр 5 разр.	51,5
	Окрашивание потолков		37,58	3,1	116,5			14,56		15

4.8 Расчет численно-квалификационного состава бригады и звеньев

Для определения состава бригады будем пользоваться календарным графиком производства работ.

Общее количество рабочих в бригаде получим делением общей трудоемкости на заданную продолжительность работ:

$$K = \frac{T_p}{D_n \cdot C \cdot 8} \cdot 100,$$

где T_p – трудоемкость работ, чел.-дн.; D_n – срок выполнения работ; C – средний процент выполнения норм выработки; 8 – среднее число чел.-час в смену.

$$K = \frac{11444,72}{922,5 \cdot 20 \cdot 8} \cdot 100 = 7 \text{ чел.}$$

Определяем квалификационный состав бригады по профессиям: количество рабочих каждой профессии и разряд определяем по калькуляции и потребности рабочих в каждом звене, результаты сводим в таблицу.

Таблица 6 – Численно-квалификационный состав бригад и звеньев

Специальность	Разряд	Количество рабочих	
		В звене	В бригаде
Машинист	6	1	2
	5	1	
Помощник машиниста	5	1	1
Бетонщик	4	1	2
	2	1	
Землекоп	2	2	2

Плотник	4	1	2
	3	1	
Изолировщик	3	1	2
	2	1	
Монтажник	4	2	5
	3	2	
	2	1	
Маляр	5	1	1
Штукатурщик	4	2	5
	3	2	
	2	1	
Паркетчик	4	1	2
	3	1	
Облицовщик	4	1	2
	3	1	
Каменщик	3	1	1

4.9 Строительный генеральный план

4.9.1 Расчет приобъектного склада

При определении запаса материалов исходим из того, что запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

T – продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материалов, дней (по календарному плану);

$T_{\text{н}}$ – норма запасов материалов, дней (при дальности до 50 км 5...10 дней);

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта 1,1);

K_2 – коэффициент потребления материалов, равный 1,3.

Полезная площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \cdot f,$$

где f – нормативная площадь на единицу складированного материала.

Площадь подъездных путей и дорог вычисляется отдельно от полезной, с учетом длины складов, типов применяемых кранов и транспортных средств. Проходы между штабелями устраивают не реже, чем через два штабеля в продольном направлении и не реже, чем через 25 м в поперечном направлении. Ширина прохода 0,7 м, зазоры между смежными штабелями 0,2 м.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки.

Общая площадь складов определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}},$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада 0,5.

Площадь склада под кирпич

$$P_{\text{скл}} = \frac{4223}{415} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 72,76 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 72,76 \cdot 2,5 = 181,9 \text{ м}^2$$

Площадь склада под покрытие

$$P_{\text{скл}} = \frac{40}{4,5} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 63,6 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 63,6 \cdot 1 = 63,6 \text{ м}^2$$

Площадь склада под решетчатые балки

$$P_{\text{скл}} = \frac{6}{2} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 21,45 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 21,45 \cdot 1 = 21,45 \text{ м}^2$$

Площадь склада под перемычки

$$P_{\text{скл}} = \frac{98}{6,5} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 107,8 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 107,8 \cdot 1 = 107,8 \text{ м}^2$$

Площадь склада под блоки оконные

$$P_{\text{скл}} = \frac{52}{8} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 46,48 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 46,48 \cdot 1 = 46,48 \text{ м}^2$$

Площадь склада под блоки дверные

$$P_{\text{скл}} = \frac{54}{7,5} \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 51,48 \text{ м}^3$$

$$F_{\text{скл}} = 51,48 \cdot 1 = 51,48 \text{ м}^2$$

Общая требуемая площадь склада $F_{\text{скл}} = \sum F_{\text{скл}} = 181,9 + 63,6 + 21,45 + 107,8 + 46,48 + 51,48 = 472,71 \text{ м}^2$, с учетом коэффициента использования, площадь открытого склада равна:

$$F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{скл}}}{K_{\text{исп}}} = \frac{472,71}{0,5} = 945,42 \text{ м}^2$$

4.9.2 Выбор временных зданий и сооружений

Временные здания используют как вспомогательные, подсобные и обслуживающие помещения. По функциональному назначению они подразделяются на производственные (мастерские, бетонно-растворные узлы и т.д.), административно-хозяйственные (конторы, диспетчерские, проходные), санитарно-бытовые (гардеробные, бытовые и т.д.). Часто для этих целей применяют мобильные контейнеры или передвижные временные здания, рассчитанные на многократное перемещение с одного объекта на другой.

Таблица 4.5 – Временные здания для стройгенплана

Наименование здания	Численность, чел.	Норма м ² на 1 чел.	Расчетная площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размеры в плане в м	Кол-во зданий
---------------------	-------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	---------------------	---------------

Помещение для обогрева муж.	4	1	6	18	2,7x6	1
Туалет	4	0,1	0,6	8,1	1,5x1	1
Помещение для мойки колес	1	0,2	7,2	8,1	10x5	1
Контора	2	4 (на 3 чел.)	4	8,1	2,7x3	1
Диспетчерская	2	7	14	32,4	2,7x6	1
Проходная	1	9	9	16,2	2,7x6	1
Сторожевая будка	-	3	6	6	1,5x2	1
Кладовая материальная	-	-	-	36	6x6	1
Инструментальная	-	-	-	9	3x3	1

4.10 Охрана труда и техника безопасности

Освещение:

На строительной площадке предусмотрено местное и охранное освещение. Источниками света служат осветительные приборы с лампами накаливания марки "Б" мощностью 200 Вт и марки "Г" мощностью 500 Вт. Для установки источников света используется имеющиеся строительные конструкции и переносные стойки. Монтаж и эксплуатацию сети освещения осуществляется службой главного энергетика строительной организации.

Электрические опасности:

На строительной площадке используется переменный электрический ток напряжением 220/380 В. В неблагоприятных условиях, помещениях с повышенной опасностью поражения электрическим током (помещения с повышенной влажностью и токопроводящими полями) необходимо применять только электрифицированный инструмент, работающий при напряжении 42 В.

Для обеспечения электробезопасности, в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- электрический кабель временной электросети бронированный и зарытый в землю на глубину 0,8 м;
- временная открытая проводка на строительной площадке проложена на недоступной высоте;
- металлические корпуса машин и механизмов заземляются переносными заземлителями или нулевым проводом, в зависимости от вида подлежащего заземлению устройства;
- используются средства индивидуальной защиты при работе с электрооборудованием.

Механические опасности:

Наибольшую опасность на строительной площадке представляют падающие с высоты предметы.

Причиной этому могут быть:

- подъем конструкции не установленной массы;

— выход из строя строповки.

Для предотвращения падения груза соблюдены следующие условия:

- грузозахватные приспособления и стропы имеют данные о прошедших испытаниях с указанием даты проведения испытания;
- до начала подъема обязательно определена масса конструкции;
- вход в строящееся здание защищен сплошным козырьком шириной 5 м и вылетом 2 м;
- опасная зона работы монтажного крана обозначена при помощи предупреждающих знаков.

Пыль:

Для защиты от пыли выполняются мероприятия:

- сыпучие материалы располагаются в хорошо герметизированной таре;
- при работе с известью и цементом органы дыхания рабочих защищены при помощи индивидуальных средств защиты (повязок и респираторов);
- защита глаз осуществляется при помощи пыленепроницаемых очков.

Противопожарные мероприятия:

До начала производства строительно-монтажных работ строительная площадка обеспечивается дорогами и проездами с твердым покрытием, имеющими связь с городскими транспортными магистралями. Это обеспечивает быстрое и беспрепятственное продвижение пожарных машин к месту пожара в случае его возникновения.

Временные здания и сооружения размещаются в строгом соответствии с утвержденным строительным генеральным планом, на котором обозначены противопожарные разрывы между строящимися и временными сооружениями.

Строительный городок оборудуется первичными средствами пожаротушения:

- стендом со средствами пожаротушения;
- ящиком с песком;
- бочкой с водой.

Кроме этого, на территории строительной площадки устраиваются пожарные гидранты на расстоянии 100 м друг от друга вдоль дорог и зданий. Один гидрант устраивается у временного городка. Расстояние от гидранта до здания принимается 20 м; от края дороги 2 м. Питание пожарных гидрантов осуществляется от постоянной водопроводной сети хозяйственно-питьевого водопровода.

На территории строительной площадки устанавливают указатели источников противопожарного водоснабжения и первичных средств пожаротушения, а также вывешиваются плакаты, в которых указываются действия людей при возникновении пожара и способы его ликвидации.

Отходы сгораемых строительных материалов со строительной площадки ежедневно удаляются в специально отведенные места, расположенные на расстоянии 100м от зданий и сооружений.

Причины возникновения пожара и взрыва.

- появление источника воспламенения, которым может быть любое открытое пламя;
- появление открытого огня или искры в помещениях с выделением токсичных испарений высокой концентрации.

Разводить костры и курить на территории строительной площадки запрещается.

Для курения отведены специальные места, обозначенные соответствующими знаками.

Для предотвращения появления пожара, а также быстрой его локализации проводится инструктаж с рабочими, в котором отмечают причины возникновения пожара и его тушения, а также действия по оказанию первой медицинской помощи при ожогах и отравлении угарным газом.

Химические опасности

При работе с веществами, выделяющими токсичные испарения и оказывающими пагубное влияние на кожу человека (лаки, краски, антисептики, антипирины, растворители) и дыхательные пути и глаза, соблюдены следующие меры безопасности:

- все работы, производимые с веществами, выделяющими токсичные испарения, производятся в хорошо проветриваемых помещениях;
- для защиты открытых участков кожи человека применяются перчатки, спецодежда, спецобувь (если необходимо, то на термостойкой подошве), различные мази;
- до производства работ, связанных с опасными веществами, в обязательном порядке проводится инструктаж рабочих для предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций, а так же по оказанию первой медицинской помощи при воздействии неблагоприятных факторов химических опасностей.

5. Оценка воздействия на окружающую среду

5.1 Общие положения

Цель выполнения данного раздела – это проверка соответствия хозяйственных решений, деятельности и ее результатов требованиям охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности.

5.2 Общие сведения о проектируемом объекте

5.2.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства с учетом его предназначения

Участок расположен на северо-восточном склоне хребта Кирса. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 580 до 822 м. Превышение высот составляет 242 м. Размер земельного участка 225х202 м. Объектом

проектирования является культурно-развлекательный центр. Размер здания по осям 42,74х33 м. Здание каркасное, остовом является кирпичная стена. Само здание проектируется из конструкций монолитных. Объект расположен на территории с сейсмичностью в 7 баллов, так что монолитная плита придает ей диск жесткости.

5.2.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

Таблица 5.1 – Характеристика состояния воздушного бассейна района расположения объекта

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Климатические характеристики:		
— тип климата		резко-континентальный
— температурный режим:		
средние температуры воздуха по месяцам	°С	
I		-19,6
II		-17,8
III		-8,5
IV		3,1
V		10,9
VI		17,4
VII		19,9
VIII		17,0
IX		9,9
X		1,8
XI		-8,4
XII		-16,6
средняя температура воздуха наиболее холодного месяца	°С	-18,4
средняя и максимальная температура воздуха самого жаркого месяца	°С	19,7
продолжительность периода с положительными температурами воздуха	дней	214
— осадки:		
среднее количество осадков в год	мм	381
распределение осадков в течение года по месяцам	%	
I		9
II		6
III		5
IV		14
V		36
VI		51
VII		66
VIII		59
IX		42
X		26
XI		12
XII		11
— ветровой режим:		
повторяемость направлений ветра	%	26
средняя скорость ветра по направлениям (роза ветров)	м/сек	2,3

максимальная скорость ветра	м/сек	28
2. Характеристика загрязнения атмосферы:		
— основные характеристики загрязнения воздуха:		
виды загрязняющих веществ, среднегодовые и среднесезонные величины концентраций загрязняющих веществ	мг/м ³	
бенз(а)пирен		3,2
взвешенные вещества		1,6
формальдегид		2,4

5.3 Оценка воздействия на окружающую среду

5.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Под строительство культурно-развлекательного центра используется земельный участок площадью 44816 м², площадь застройки – 949,32 м².

В период строительства будет оказано воздействие на земельные ресурсы: перемешивание почвы, грунтов при рытье котлованов, траншей и последующей засыпке; проявление экзогенных процессов в местах изменения рельефа; уплотнение почв и их нарушение при перемещении строительной техники и складирования строительных материалов, загрязнение почв в результате образования производственных отходов.

Воздействие на земельные ресурсы в период эксплуатации будет оказано в виде изъятия из оборота земли, отведенной под строительство, а так же увеличение нагрузки на грунт, но так как воздействие незначительно, это не приведет к возможной интенсификации на территории опасных геологических процессов.

На атмосферу будет оказано воздействие в виде вредных выбросов от автомобильного транспорта, используемого во время строительства объекта.

5.3.2 Расчет выбросов от работы автомобильного транспорта

Определение количества выбросов от автомобильного транспорта загрязняющих веществ производится согласно «Дополнениям к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом).

На данном земельном участке размером 225х202 м при строительстве находятся 1 кран и 1 машина.

Таблица 5.2 – Транспортные средства на строительной площадке

Автомобиль	Объем двигателя, л	Тип топлива	Период	Страна производитель	Расстояние от въезда на стрит. площадку до разворота	Грузоподъемность	$t_{\text{прогрева}}$ мин	$t_{\text{хол.хода}}$ мин
Автокран КС-4521-	11	дизель	теплый	Россия	50	25	4	3

17								
Камаз 55111 (самосвал)	11	бензи н	тепл ый	Россия	100	13	4	3

Таблица 5.3 – Удельные выбросы от автомобильного транспорта при прогреве двигателя

Автомобиль	Грузоподъемность	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A-76
Автокран КС-4521-17	10 т	3,0	0,4	1	0,04	0,113	0,005
Камаз 55111 (самосвал)	6 т	18	2,6	0,2	-	0,028	-

Таблица 5.4 – Пробеговые выбросы загрязняющих веществ автомобилем

Автомобиль	Грузоподъемность	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A-76
Автокран КС-4521-17	10 т	6,1	1,0	4,0	0,3	0,54	-
Камаз 55111 (самосвал)	6 т	44,7	8,7	1,0	-	0,18	0,044

Таблица 5.5 – Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу

Автомобиль	Грузоподъемность	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A-76
Автокран КС-4521-17	10 т	2,9	0,45	1,0	0,04	0,1	-
Камаз 55111 (самосвал)	6 т	13,5	2,2	0,2	-	0,029	0,006

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \text{ г};$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \text{ г},$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин; m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10 – 20 км/час, г/км; m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин; t_{np} – время прогрева двигателя, мин (принимаем 4 мин); L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию); t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории и возврате на нее (мин) (принимаем 5 мин).

Кран 10 т:

$$\text{CO: } M_{1ik} = 3 \cdot 4 + 6,1 \cdot 0,15 + 2,9 \cdot 5 = 27,415 \text{ г};$$

$$\begin{aligned}
M_{2ik} &= 6,1 \cdot 0,15 + 2,9 \cdot 5 = 15,415 \text{ г.} \\
\text{CH: } M_{1ik} &= 0,4 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,45 \cdot 5 = 4 \text{ г;} \\
M_{2ik} &= 1 \cdot 0,15 + 0,45 \cdot 5 = 2,4 \text{ г.} \\
\text{NO}_x: M_{1ik} &= 1 \cdot 4 + 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 5 = 9,6 \text{ г;} \\
M_{2ik} &= 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 5 = 5,6 \text{ г.} \\
\text{C: } M_{1ik} &= 0,04 \cdot 4 + 0,3 \cdot 0,15 + 0,04 \cdot 5 = 0,405 \text{ г;} \\
M_{2ik} &= 0,3 \cdot 0,15 + 0,04 \cdot 5 = 0,245 \text{ г.} \\
\text{SO}_2: M_{1ik} &= 0,113 \cdot 4 + 0,54 \cdot 0,15 + 0,1 \cdot 5 = 1,033 \text{ г;} \\
M_{2ik} &= 0,54 \cdot 0,15 + 0,1 \cdot 5 = 0,581 \text{ г.}
\end{aligned}$$

Камаз 6 т:

$$\begin{aligned}
\text{CO: } M_{1ik} &= 18 \cdot 4 + 44,7 \cdot 0,15 + 13,5 \cdot 5 = 146,205 \text{ г;} \\
M_{2ik} &= 44,7 \cdot 0,15 + 13,5 \cdot 5 = 74,205 \text{ г.} \\
\text{CH: } M_{1ik} &= 2,6 \cdot 4 + 8,7 \cdot 0,15 + 2,2 \cdot 5 = 22,705 \text{ г;} \\
M_{2ik} &= 8,7 \cdot 0,15 + 2,2 \cdot 5 = 12,305 \text{ г.} \\
\text{NO}_x: M_{1ik} &= 0,2 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 5 = 1,95 \text{ г;} \\
M_{2ik} &= 1 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 5 = 1,15 \text{ г.} \\
\text{SO}_2: M_{1ik} &= 0,028 \cdot 4 + 0,18 \cdot 0,15 + 0,029 \cdot 5 = 0,284 \text{ г;} \\
M_{2ik} &= 0,18 \cdot 0,15 + 0,029 \cdot 5 = 0,172 \text{ г.}
\end{aligned}$$

Определение валового выброса вещества автомобиля отдельно для каждого периода года:

$$M_f^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6} \text{ т/год,}$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда) (принимается 1), г/мин;

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или помещении стоянки за расчетный период (по заданию);

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (принимается 180 дней).

Кран 10 т:

$$\begin{aligned}
\text{CO: } M_f^i &= 1 \cdot (27,415 + 15,415) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0077 \text{ т/год;} \\
\text{CH: } M_f^i &= 1 \cdot (4 + 2,4) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0011 \text{ т/год;} \\
\text{NO}_x: M_f^i &= 1 \cdot (9,6 + 5,6) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0027 \text{ т/год;} \\
\text{C: } M_f^i &= 1 \cdot (0,405 + 0,245) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,000117 \text{ т/год;} \\
\text{SO}_2: M_f^i &= 1 \cdot (1,033 + 0,581) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,00029 \text{ т/год.}
\end{aligned}$$

Камаз 6 т:

$$\begin{aligned}
\text{CO: } M_f^i &= 1 \cdot (146,205 + 74,205) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0396 \text{ т/год;} \\
\text{CH: } M_f^i &= 1 \cdot (22,705 + 12,305) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,00622 \text{ т/год;} \\
\text{NO}_x: M_f^i &= 1 \cdot (1,95 + 1,15) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,000558 \text{ т/год;} \\
\text{SO}_2: M_f^i &= 1 \cdot (0,284 + 0,172) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,000082 \text{ т/год.}
\end{aligned}$$

Максимальный разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k^i}{3600}, \text{ г;}$$

где N_k^i – количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Кран 10 т:

$$\begin{aligned} \text{CO: } G_i &= \frac{(3 \cdot 4 + 6,1 \cdot 0,15 + 2,9 \cdot 5)^2}{3600} = 0,015 \text{ г/сек;} \\ \text{CH: } G_i &= \frac{(0,4 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,45 \cdot 5)^2}{3600} = 0,0022 \text{ г/сек;} \\ \text{NO}_x: G_i &= \frac{(1 \cdot 4 + 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 5)^2}{3600} = 0,0053 \text{ г/сек;} \\ \text{C: } G_i &= \frac{(0,04 \cdot 4 + 0,3 \cdot 0,15 + 0,04 \cdot 5)^2}{3600} = 0,000225 \text{ г/сек;} \\ \text{SO}_2: G_i &= \frac{(0,113 \cdot 4 + 0,54 \cdot 0,15 + 0,1 \cdot 5)^2}{3600} = 0,00062 \text{ г/сек.} \end{aligned}$$

Камаз 6 т:

$$\begin{aligned} \text{CO: } G_i &= \frac{(18 \cdot 4 + 44,7 \cdot 0,15 + 13,5 \cdot 5)^2}{3600} = 0,081 \text{ г/сек;} \\ \text{CH: } G_i &= \frac{(2,6 \cdot 4 + 8,7 \cdot 0,15 + 2,2 \cdot 5)^2}{3600} = 0,013 \text{ г/сек;} \\ \text{NO}_x: G_i &= \frac{(0,2 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 5)^2}{3600} = 0,0011 \text{ г/сек;} \\ \text{SO}_2: G_i &= \frac{(0,028 \cdot 4 + 0,18 \cdot 0,15 + 0,029 \cdot 5)^2}{3600} = 0,00016 \text{ г/сек.} \end{aligned}$$

Таблица 5.6 – Расчетные данные

Вредные вещества	М, т/год		G, г/сек	
	Автокран 4521-17, т/год	КС-М, М, (самосвал), т/год	Автокран 4521-17, г/сек	КС-Г, Г, (самосвал), г/сек
CO	0,0077	0,0396	0,015	0,081
CH	0,0011	0,00622	0,0022	0,013
NO _x	0,0027	0,000558	0,0053	0,0011
C	0,000117	-	0,000225	-
SO ₂	0,00029	0,000082	0,00062	0,00016

5.3.3 Расчет от сварочных работ

Определение количества выбросов от сварочных работ загрязняющих веществ производится в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники».

Основное назначение сварочных работ электродов УОНИ 13/55

Марка сварочные электроды УОНИ 13/55 предназначена для сварки особо ответственных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, когда к металлу швов предъявляют повышенные требования по пластичности и ударной вязкости. Допускается сварка электродами УОНИ 13/55 во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности. По заключению независимых экспертов электроды УОНИ 13/55 самые высококачественные из всех отечественных и зарубежных производителей сварочных электродов.

Характеристика электродов УОНИ 13/55

Покрытие марки сварочных электродов УОНИ 13/55 – основное.

Коэффициент наплавки УОНИ 13/55 – 9,5 г/А·ч.

Производительность наплавки электродов (для диаметра 4,0 мм) – 1,4 кг/ч.

Расход электродов УОНИ 13/55 на 1 кг наплавленного металла – 1,7 кг.

Таблица 5.7 – Типичные механические свойства металла шва сварочных электродов УОНИ 13/55.

Временное сопротивление электродов S_b , МПа	Предел текучести УОНИ 13/55 S_t , МПа	Относительное удлинение электродов d_5 , %	Ударная вязкость УОНИ 13/55 a_n , Дж/см ²
540	410	29	260

Таблица 5.8 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ 13/55, %

C	Mn	Si	S	P
0,09	0,83	0,42	0,022	0,024

Таблица 5.9 – Геометрические размеры и сила тока при сварке сварочных электродов УОНИ 13/55

Диаметр сварочных электродов, мм	Длина, мм	Ток, А	Среднее количество электродов в 1 кг, шт
2,0	300	40-90	98
2,5	350	50-100	55
3,0	350	60-130	40
4,0	450	100-180	15
5,0	450	140-210	11

Технологические особенности сварки электродами УОНИ 13/55

Сварку электродов производят только на короткой длине дуги по очищенным кромкам.

Прокалка УОНИ 13/55 перед сваркой: 250-300 °С; 1 ч.

Таблица 5.10 – Удельный выброс вредных веществ и их значение

Вредное вещество	Удельный выброс, г/кг расходуемых сварочных материалов
Сварочная аэрозоль	16,99
Марганец и его соединения	1,09
Оксид железа (FeO)	13,90
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ (20-70%)	1,00
Фториды (в пересчете на F)	1,00
Фтористый водород	0,93
Азота диоксид	2,70

Углерода оксид (CO)	13,3
---------------------	------

$$M_{\text{сварочная аэрозоль}}^c = 16,99 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,006796 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{марганец}}^c = 1,09 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,000436 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{FeO}}^c = 13,9 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,005560 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{пыль неорганическая}}^c = 1,00 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,0004 \text{ т/год};$$

$$M_F^c = 1,00 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,0004 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{фтористый водород}}^c = 0,93 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,000372 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{азота диоксид}}^c = 2,7 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,001080 \text{ т/год};$$

$$M_{\text{CO}}^c = 13,3 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0,005320 \text{ т/год}.$$

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с};$$

$$G_{\text{сварочная аэрозоль}}^c = \frac{16,99 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,004 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{марганец}}^c = \frac{1,09 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,0003 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{FeO}}^c = \frac{13,9 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,003 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{пыль неорганическая}}^c = \frac{1,00 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,0002 \text{ г/с};$$

$$G_F^c = \frac{1,00 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,0002 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{фтористый водород}}^c = \frac{0,93 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,0002 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{азота диоксид}}^c = \frac{2,7 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,0007 \text{ г/с};$$

$$G_{\text{CO}}^c = \frac{13,3 \cdot 7}{8 \cdot 3600} = 0,003 \text{ г/с}.$$

Таблица 5.11 – Расчетные данные

Удельный выброс вредного вещества	M, т/год	G, г/сек
Сварочная аэрозоль	0,006796	0,004
Марганец и его соединения	0,000436	0,0003
Оксид железа (FeO)	0,005560	0,003
Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ (20-70%)	0,0004	0,0002
Фториды (в пересчете на F)	0,0004	0,0002
Фтористый водород	0,000372	0,0002
Азота диоксид	0,001080	0,0007
Углерода оксид (CO)	0,005320	0,003

5.6 Расчет выбросов от лакокрасочных работ

Определение количества выбросов от ЛК работ производится по методикам приведенным в сборнике Квашнина И.М.

Пневматическое распыление

Таблица 5.12 – Марки лакокрасочных материалов

Марка	Доля сухой части, % (f ₁)	Доля летучей части, % (f ₂)
Эмаль ГФ-92ХС	56	44
Лак БТ 99	44	56

Грунтовка ГФ 017	49	51
------------------	----	----

Таблица 5.13 – Вредные вещества в ЛКМ

Материал	Вредные вещества				Доля сухой части, % (f ₁)	Доля летучей части, % (f ₂)
	Сольвент	Ксилол	Уайт-спирит	Бутилацетат		
Эмаль ГФ-92ХС	100	-	-	-	56	44
Лак БТ 99	-	96	4	-	44	56
Грунтовка ГФ 017	-	-	-	100	49	51

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7} \text{ т/год};$$

Эмаль:

$$M_k = 200 \cdot 56 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,0336 \text{ т/год};$$

Лак:

$$M_k = 200 \cdot 44 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,0264 \text{ т/год};$$

Грунтовка:

$$M_k = 200 \cdot 49 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,0294 \text{ т/год}.$$

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{pip} + m \cdot f_2 \cdot f_{pik} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5};$$

Эмаль:

$$M_p^{\text{сольвент}} = (10 \cdot 1 + 200 \cdot 100 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,0021 \text{ т/год};$$

Лак:

$$M_p^{\text{ксилол}} = (10 \cdot 1 + 200 \cdot 96 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00202 \text{ т/год};$$

$$M_p^{\text{уайт-спирит}} = (10 \cdot 1 + 200 \cdot 4 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00018 \text{ т/год};$$

Грунтовка:

$$M_p^{\text{бутилацетат}} = (10 \cdot 1 + 200 \cdot 100 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,0021 \text{ т/год};$$

Таблица 5.14 – Расчетные данные

Материал	М, т/год			
	Сольвент	Ксилол	Уайт-спирит	Бутилацетат
Эмаль ГФ-92ХС	0,0021	-	-	-
Лак БТ 99	-	0,00202	0,00018	-
Грунтовка ГФ 017	-	-	-	0,0021

$$G_{ok}^i = \frac{P \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, \text{ г/сек};$$

Эмаль:

$$G_{ok}^{\text{сольвент}} = \frac{0,0021 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0036 \text{ г/сек};$$

Лак:

$$G_{ок}^{ксилол} = \frac{0,00202 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0035, \text{ г/сек};$$

$$G_{ок}^{сольвент} = \frac{0,00018 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,00031, \text{ г/сек};$$

Грунтовка:

$$G_{ок}^{бутилацетат} = \frac{0,0021 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0036, \text{ г/сек.}$$

Таблица 5.15 – Расчетные данные

Материал	G, г/сек			
	Сольвент	Ксилол	Уайт-спирит	Бутилацетат
Эмаль ГФ-92ХС	0,0036	-	-	-
Лак БТ 99	-	0,0035	0,00031	-
Грунтовка ГФ 017	-	-	-	0,0036

Таблица 5.16 – Сводная таблица загрязнения от суммирующего воздействия по экологическому калькулятору ОНД-86

	Код	Наименование	ПДК, мг/м ³	Выброс, г/сек	См, ед. ПДК
Работа машин и механизмов	0337	СО	5,0000	0,015000	0,0000
	2754	СН	1,0000	0,002200	0,0000
	0304	NO _x	0,4000	0,005300	0,0002
	0328	С	0,1500	0,000225	0,0000
	0330	SO ₂	0,5000	0,000620	0,0000
Лакокрасочные работы	2750	Сольвент	0,2000	0,003600	0,0001
	0616	Ксилол	0,2000	0,003500	0,0001
	2752	Уайт-спирит	1,0000	0,000310	0,0000
	1210	Бутилацетат	0,1000	0,000000	0,0000
Сварочные работы	1505	Сварочная аэрозоль	0,2000	0,004000	0,0001
	0143	Марганец	0,0100	0,000300	0,0001
	0123	Оксид железа	0,0400	0,003000	0,0003
	2908	Пыль неорганическая	0,3000	0,000200	0,0000
	0344	Фториды	0,2000	0,000200	0,0000
	0342	Фтористый водород	0,0200	0,000200	0,0000
	0301	Диоксид азота	0,0850	0,000700	0,0000
Итого				0,039155	0,0009

По таблице 5.16 видно, что выброс загрязняющих веществ не превышает значение ПДК.

5.7 Отходы

5.7.1 Определение класса опасности

Класс опасности и код образующихся отходов определяется по данным нормативного документа – классификационного каталога отходов (Федеральный классификационный каталог отходов <http://eco-c.ru/guides/fkko>) и представлены в таблице 5.16.

Таблица 5.17 – Расчет количества образования отходов

Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов, т/год
1	2	3	6
Бой строительного кирпича	34321001205	5	0,102
Шлак сварочный	91910002204	4	0,283
Остатки и огарки сварочных электродов	91910001205	5	0,326
Отходы бетонной смеси	34612001424	4	0,084
Отходы от лакокрасочных средств	31711000000	1	0,185
Древесные отходы из натуральной чистой древесины несортированные	30529000000	1	0,231
Отходы керамики в кусковой форме	4591100000	1	0,107

Таким образом количество и применения нормативов трудно-устраняемых потерь и отходов материалов в строительстве. В завершении работ делается вывод о классе опасности образующихся отходов. Каким образом будет осуществляться хранение и транспортировка отходов. Меры по уменьшению воздействия отходов на окружающую среду.

5.8 Вывод

В настоящее время в России для отходов в соответствии с приказом Министерства природных ресурсов РФ от 15.06.2001 года № 511 установлено 5 классов опасности, представленных в таблице. (приказ утратил силу) (заменен на Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации и экологии от 04.12.2014 г. № 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду», в котором отсутствует данная таблица со степенью вредного воздействия)

Класс опасности отхода для окружающей природной среды	Степень вредного воздействия опасных отходов на окружающую природную среду	Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды
I класс (чрезвычайно опасные)	очень высокая	Экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует.

II класс (высокоопасные)	высокая	Экологическая система сильно нарушена. Период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия.
III класс (умеренно опасные)	средняя	Экологическая система нарушена. Период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника.
IV класс (малоопасные)	низкая	Экологическая система нарушена. Период самовосстановления не менее 3 лет.
V класс (практически неопасные)	очень низкая	Экологическая система практически не нарушена.

Отходы с классом опасности 5 можно вывести за пределы базы отдыха и захоронить вместе с остальными отходами, так как они не представляют опасности для окружающей среды. Отходы с классом 2 рекомендуется переработать и пустить на вторичное производство других изделий. Отходы 1 класса рекомендуется захоронить в специально отведённых зонах для захоронения отходов данного класса.

5.9 Рекомендации

5.9.1 Мероприятия по охране окружающей среды

При проведении строительных работ следует предусматривать максимальное применение малоотходной и безотходной технологии с целью охраны атмосферного воздуха, земель, лесов, вод и других объектов окружающей природной среды.

Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры и плотные мешки, исключая ручную погрузку. Сточные воды следует собирать в накопительные емкости с исключением фильтрации в подземные горизонты.

Не допускается сжигание на строительной площадке строительных отходов.

Емкости для хранения и места складирования, разлива, раздачи горюче-смазочных материалов и битума оборудуются специальными приспособлениями, и выполняются мероприятия для защиты почвы от загрязнения.

Бытовой мусор и нечистоты следует регулярно удалять с территории строительной площадки в установленном порядке и в соответствии с требованиями действующих санитарных норм.

Земля и земельные угодья, нарушенные при строительстве, следует рекультивировать к началу сдачи объекта в эксплуатацию.

В целях максимального сокращения вредного влияния строительно-монтажных работ на окружающую среду в проекте предусматриваются

мероприятия, обеспечивающие охрану воздушного бассейна, водных ресурсов и растительного покрова.

Здание культурно-развлекательного центра запроектировано с полным благоустройством.

Объект проектируется на территории базы отдыха, поэтому участок, отведенный под строительство, рассматривается как среда обитания животного мира. Условно принято, что на отведенном участке произрастает редкие и занесенные в Красную книгу объекты растительного мира. Открытые водные объекты рядом имеются. Строительство объекта предусмотрено в месте с удовлетворительными экологическими показателями. Основная часть осадков приходится на теплый период года. Рельеф земельного участка спокойный. По санитарным, экологическим и пожарным требованиям участок строительства условно пригоден для заявленных целей.

Основными источниками загрязнения в данном районе являются автотранспорт и печное отопление.

6 Безопасность жизнедеятельности

6.1 Общие положения

В данном разделе проекта рассмотрены мероприятия по охране труда при выполнении монтажных работ культурно-досугового центра. Задачей данных мероприятий является предупреждение аварий и травматизма, которые могут возникнуть при выполнении работ.

В мероприятия по безопасности труда входят организационные мероприятия:

- проведение инструктажа по технике безопасности;
- обучение работающих безопасным методам производства работ;
- обеспечение работающих инструкциями и памятками, а стройплощадку - плакатами, предупредительными надписями.

К техническим мероприятиям относятся:

- установка ограждений;
- установка средств сигнализации;
- применение средств коллективной и индивидуальной защиты;
- использование в процессе строительно-монтажных работ современных машин и оборудования, такелажных механизмов и приспособлений.

6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочего места

В состав работ выполняемых в подготовительный период строительства входят:

- планировка,
- разбивка осей,
- устройство ограждений,
- устройство временных дорог,
- устройство временных сетей,
- устройство временных зданий и сооружений.

Непосредственно перед монтажом систем выполняются работы:

- освобождение от строительных конструкций и мусора подъезда автокрана и автотранспорта для подачи оборудования и заготовок,
- подготовка площадки для складирования оборудования и заготовок.

Вокруг территории строительной площадки устанавливается защитно-охранное ограждение для предотвращения доступа посторонних лиц на территорию и опасные зоны и для охраны материальных ценностей. Высота ограждения 2м.

На территории строительства предусмотрено два въезда с разных сторон, что обеспечивает безопасность движения и проезд пожарных машин, а так же свободный проезд к зданию и временным сооружениям.

Кран проектируется с таким расчетом, чтобы при любых условиях, как в рабочем, так и не в рабочем состоянии была обеспечена его устойчивость.

Указатель грузоподъемности (или указатель вылетов стрелы и грузоподъемностей), показывающий значения грузоподъемностей крана в зависимости от вылета стрелы, установлен в нижней части стрелового оборудования в поле зрения машиниста и позволяет визуально определить, какой груз может быть поднят краном при данном положении стрелы.

6.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса, в контейнерах - в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м;
- плиты покрытий - в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками;
- балки - в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;
- пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки - не более ширины штабеля;
- мелкосортный металл - в стеллаж высотой не более 1,5 м;
- стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

6.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ

При размещении мобильных машин на производственной территории руководитель работ должен до начала работы определить рабочую зону машины и границы создаваемой ею опасной зоны. При этом должна быть обеспечена обзорность рабочей зоны, а также рабочих зон с рабочего места машиниста. В случаях, когда машинист, управляющий машиной, не имеет достаточного обзора, ему должен быть выделен сигнальщик.

Со значением сигналов, подаваемых в процессе работы и передвижения машины, должны быть ознакомлены все лица, связанные с ее работой. Опасные зоны, которые возникают или могут возникнуть во время работы машины, должны быть обозначены знаками безопасности и (или) предупредительными надписями.

При размещении и эксплуатации машин, транспортных средств должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра, при уклоне местности или просадке грунта.

При эксплуатации машин, имеющих подвижные рабочие органы, необходимо предупредить доступ людей в опасную зону работы, граница которой находится на расстоянии не менее 5 м от предельного положения

рабочего органа, если в инструкции завода-изготовителя отсутствуют иные повышенные требования.

При производстве погрузочно-разгрузочных работ машинист-крановщик выполняет следующие требования безопасности:

- поднимает и перемещает груз только по сигналу стропальщика, предварительно дублируя поданный сигнал до его выполнения;
- приостанавливать немедленно работу по сигналу "стоп" независимо от того, кем подан сигнал;
- перед подъемом груза грузовые канаты должны находиться в вертикальном положении;
- перед подъемом груза и перед каждым передвижением крана дать звуковой сигнал;
- убедиться в отсутствии стропальщиков и других лиц при подъеме и опускании груза, находящегося вблизи штабеля, железнодорожного сцепы, вагона, автомобиля с полуприцепом, между грузом и перечисленными объектами, а также в невозможности задевания грузом или грейфером за них;
- выполнять плавно без рывков все действия погрузочных механизмов (подъем, опускание груза и стрелы, поворот, перемещение тележки с грузом по ездовой балке и самого механизма, а также торможение во всех перемещениях);
- расстояние между обоями крюка и блоками на стреле при подъеме груза должно быть не менее 0,5м;
- поднимать груз во время перемещения не менее чем на 0,5м выше встречающихся на пути предметов.

Во избежание аварии запрещается поднимать груз неустановленной массы. Опускать перемещенный груз только на предназначенное для этого место, где исключается возможность падения, опрокидывания или сползания устанавливаемого груза. При движении крана по площадке без груза установить стрелку крана в транспортное положение вдоль продольной оси пути, а крюк поднять в предельно-верхнее положение. При прекращении подачи электроэнергии крановщик обязан опустить груз, поставить маховички всех контроллеров в нулевое положение, выключить аварийный рубильник в кабине управления.

6.5 Безопасность труда земляных работ

Для обеспечения безопасных условий производства земляных работ необходимо соблюдать следующие основные условия безопасного производства работ:

- техническое состояние землеройных машин должно регулярно проверяться с своевременным устранением обнаруженных неисправностей;
- экскаватор во время работы необходимо располагать на спланированном месте;
- во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в пределах призмы обрушения и в зоне разворота стрелы экскаватора;
- загрузка автомобилей экскаватором производится так, чтобы ковш подавался с боковой или задней стороны кузова, а не через кабину водителя; передвижение экскаватора с загруженным ковшом запрещается.

6.6 Безопасность труда при электросварочных работах

Для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1 м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

Места производства сварочных работ вне постоянных сварочных постов должны определяться письменным разрешением руководителя или специалиста, отвечающего за пожарную безопасность.

Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами.

6.7 Обеспечение пожаробезопасности на строительной площадке

Для предупреждения возникновения пожаров на рабочих местах при производстве работ следует соблюдать следующие требования:

- перед началом работ все рабочие должны пройти инструктаж по технике пожарной безопасности;
- запрещается пользоваться открытым огнём в радиусе 50м от мест хранения и применения легковоспламеняющихся материалов и веществ;
- курение на стройплощадке разрешается в отведённом для этого месте;
- запрещается использование электротехнических изделий и электропроводок, имеющих тепловые проявления электрического тока, которые могут привести к загоранию изоляции или рядом находящихся горючих материалов;
- не допускать скопления в помещении пыли и высокой концентрации паров ЛВЖ, для чего следует проветривать помещение и очищать его от строительного мусора.

В соответствии с требованиями ППБ РФ 01-93 строительная площадка оборудуется первичными средствами пожаротушения.

Контора прораба оборудуется огнетушителем – 1 шт.

Бытовой городок оборудуется пожарным щитом и ящиком с песком, объемом 0,5м³.

Пожарный щит оборудуется следующими средствами пожаротушения: топор – 2шт., лом – 2шт., багор – 2шт., лопата – 2шт., огнетушитель – 2шт., ведро – 2шт.

К началу основного периода строительства проложить водопровод с пожарными гидрантами.

Для ликвидации небольших возгораний использовать первичные средства пожаротушения: огнетушители, песок, инвентарь пожарного щита. Места размещения первичных средств пожаротушения должны освещаться в ночное время, иметь свободный доступ к ним.

После каждого случая возгорания должен проводиться анализ происшествия и дополнительный инструктаж рабочих.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
2. СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*. – Введ. 01.01.2010. – Москва : ОАО ЦПП, 2009. – 46 с.
3. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 01.06.2014. – Москва : Минстрой России, 2016. – 131 с.
4. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Взамен СНиП 2.01.02-85* ; введ. 01.01.1998. – Москва : ГУП ЦПП, 2002. - 28 с.
5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва, 2012. – 124 с.
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 100 с.
7. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000 ; введ. 01.06.2004. – Москва : ФГУП ЦПП, 2004. – 140 с.
8. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. – Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*; введ. 20.05.2011. – М. : ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2011. – 87с.
9. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2002; введ. 1.01.2013. – М. : институт ОАО «НИЦ «Строительство», 2011. – 154с.
10. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. И доп. – М. : Стройиздат, 1991. – 767с.
11. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. – актуализированная редакция СНиП 2.02.83*; введ. 20.05.2011. – М. : НИИОСП им. Н.М. Герсевича, 2011. – 160с.
12. Пособие к СНиП 52-01-2003 Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры. – Введ. 01.01.2005. – ОАО ЦНИИПромзданий, 2005. – 209с.
13. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – М. : ГУП ЦПП, 2001.
14. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.09.2002. – М.: ГУП ЦПП, 2002.
16. Ухов С.Б. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебник. – М., 1994. – 527с.

17. Далматов Б.И. основания и фундаменты. Ч. 2. Основы геотехники: учеб. для вузов. – М. : изд-во АСВ; СПбГАСУ, 2002. – 392с.
18. Берлинов М.В. Основания и фундаменты: учеб. для вузов по спец. «Городское строительство». – М. : Высш. шк., 1988. – 319с.
19. СНиП 12-01-2004 Организация строительства. – Введ. 01.01.2005. – М. : ФГУП ЦПП 2004.
20. Едличка, С. Ю. Справочно-методическое пособие по разработке стройгенпланов и календарных графиков в составе ППР / С.Ю. Едличка. – М. : ОАО ПКТИпромстрой, 2002.
21. Демченко, В.М. Технология возведения зданий и сооружений: Учебное пособие по курсовому проектированию / В.М. Демченко. – Красноярск : КГТУ, 2006. – 208 с.
22. Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. / С.К. Хамзин; А.К. Карасев. – М. : ООО БАСТЕТ, 2006. – 216 с.
23. Бабушкина, Е.А. Оценка воздействия на окружающую среду: учеб. пособие / Е.А. Бабушкина. – Абакан : Ред. изд. сектор ХТИ – филиала СФУ, 2012. – 170с.
24. ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. – М. : Стандартиформ, 2013. – 45 с.
25. ГОСТ 2.316–2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения. – Взамен ГОСТ 2.316–68 ; введ. 01.07.2009. – М. : Стандартиформ, 2009. – 12 с.
26. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. – Введ. 01.01.2001.
27. ГОСТ 30970-2002 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. – Введ. 01.03.2003.
28. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. – Введ. 01.01.89.
29. ГОСТ 21506-2013 Плиты перекрытий железобетонные ребристые высотой 300 мм для зданий и сооружений. – Введ. 01.01.88.
30. ГЭСН 2001 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. – Введ. 17.11.2008.

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в _____ экземплярах.

Библиография _____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«__» _____ 2017 г.

(подпись)

Бозыков В.В.
(Ф.И.О.)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Расчет полей концентраций вредных веществ в атмосфере без учета влияния застройки (в соответствии с ОНД - 86 для точечных источников)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование объекта расчета: **Культурно-развлекательная зона туристической базы Сюгеш Таштынского района**
Код объекта: **001**

Таблица 1 – Характеристики района

Параметр	Значение
Коэффициент стратификации атмосферы	200
Коэффициент влияния рельефа местности	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха, °С	
наиболее теплого месяца	19,7
наиболее холодного месяца	-18,4
Скорость ветра V* повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	2,3

Таблица 2 – Расчетные скорости ветра

В м/с	0.5	V*	
В долях Vm	0.5	1.0	1.5

Таблица 3 – Параметры расчетного прямоугольника

Длина, м	Ширина, м	Шаг по X, м	Шаг по Y, м
225	225	22	22

Таблица 4 – Перечень групп суммации веществ

Код группы	Коды веществ входящих в группу суммации						
	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	Коэф. потенц.
1	1505	0143	0123	2908	0344	0342	1,0
2	2750	0616	2752	1210			1,0

Таблица 5 – Параметры источников

№ пп	Наименование	Высота, м	Диаметр, м	Объемный расход газов, м³/с	Температура газов, °С	Координата X, м	Координата Y, м
1	Выбросы от сварки	10,5	0,20	50,00000	25,0	50	40
2	Выбросы от	10,5	0,20	50,00000	25,0	50	40

ЛКМ						
-----	--	--	--	--	--	--

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО ВЕЩЕСТВАМ

Вещество: **1505 - Дигидрофурандион-2,5 (Ангидрид малеиновый) (пары, аэрозоль)**

ПДК, мг/м³: **0,2000**

Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 1505

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,004000	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,004000**

Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **0143 - Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)**

ПДК, мг/м³: **0,0100**

Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0143

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,000300	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000300**

Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **0123 - Железо (II, III) оксиды (Железа оксид) (в пересчете на железо)**

ПДК, мг/м³: **0,0400**

Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0123

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,003000	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,003000**
Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **2908 - Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (Шамот, Цемент и др.)**
ПДК, мг/м³: **0,3000**
Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 2908

Номер источника	Выброс, г/с	C_m , ед. ПДК	X_m , м	U_m , м/с
1	0,000200	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000200**
Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **0344 - Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) [Фтористые соединения: плохо растворимые неорганические фториды (Фторид алюминия, Фторид кальция, Гексафторалюминат натрия)] (в пересчете на фтор)**
ПДК, мг/м³: **0,2000**
Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0344

Номер источника	Выброс, г/с	C_m , ед. ПДК	X_m , м	U_m , м/с
1	0,000200	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000200**
Сумма C_m по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **0342 - Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор) - гидрофторид, кремний тетрафторид [Фтористые соединения газообразные (фтористый водород, четырехфтористый кремний)] (в пересчете на фтор)**
ПДК, мг/м³: **0,0200**
Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0342

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,000200	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000200**
Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **2750 - Сольвент нефти**
ПДК, мг/м³: **0,2000**
Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 2750

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
2	0,003600	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,003600**
Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **0616 - Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-)**
ПДК, мг/м³: **0,2000**
Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0616

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
2	0,003500	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**
Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,003500**
Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**
Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **2752 - Уайт-спирит**
ПДК, мг/м³: **1,0000**
Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 2752

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
2	0,000310	0,0000	1318,3	86,7

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000310**
 Сумма Cm по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **1210 - Бутилацетат**
 ПДК, мг/м³: **0,1000**
 Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 1210

Номер источника	Выброс, г/с	Cm, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
-----------------	-------------	-------------	-------	---------

Всего источников, выбрасывающих вещество: **0**
 Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000000**
 Сумма Cm по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**
 Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Группа суммации: **1 - (1505, 0143, 0123, 2908, 0344, 0342)**
 Коэф. потенцирования (КП): **1,0**

Вещества входящие в группу суммации

Код	Наименование	Пдк, мг/м ³	Коэф. оседания
1505	Дигидрофурандион-2,5 (Ангидрид малеиновый) (пары, аэрозоль)	0,2000	0,0
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0100	0,0
0123	Железо (II, III) оксиды (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0400	0,0
2908	Пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния (Шамот, Цемент и др.)	0,3000	0,0
0344	Фториды неорганические плохо растворимые - (алюминия фторид, кальция фторид, натрия гексафторалюминат) [Фтористые соединения: плохо растворимые неорганические фториды (Фторид алюминия, Фторид кальция, Гексафторалюминат натрия)] (в пересчете на фтор)	0,2000	0,0
0342	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор) - гидрофторид, кремний тетрафторид [Фтористые соединения газообразные (фтористый водород, четырехфтористый кремний)] (в пересчете на фтор)	0,0200	0,0

Источники выбрасывающие вещества группы 1

Код вещества	Номер источника	Выброс, г/с	Cm, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1505	1	0,004000	0,0000	1318,3	86,7
0143	1	0,000300	0,0000	1318,3	86,7
0123	1	0,003000	0,0000	1318,3	86,7
2908	1	0,000200	0,0000	1318,3	86,7
0344	1	0,000200	0,0000	1318,3	86,7

0342	1	0,000200	0,0000	1318,3	86,7
------	---	----------	--------	--------	------

Суммарный выброс и сумма Ст по всем источникам

Код вещества	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК
1505	0,004000	0,0000
0143	0,000300	0,0000
0123	0,003000	0,0000
2908	0,000200	0,0000
0344	0,000200	0,0000
0342	0,000200	0,0000
ИТОГО	0,007900	0,0000
ИТОГО с учетом КП	0,007900	0,0000

Группа суммации: 2 - (2750, 0616, 2752, 1210)

Коэф. потенцирования (КП): 1,0

Вещества входящие в группу суммации

Код	Наименование	Пдк, мг/м ³	Коэф. оседания
2750	Сольвент нефтя	0,2000	0,0
0616	Ксилол (смесь изомеров о-, м-, п-)	0,2000	0,0
2752	Уайт-спирит	1,0000	0,0
1210	Бутилацетат	0,1000	0,0

Источники выбрасывающие вещества группы 2

Код вещества	Номер источника	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
2750	2	0,003600	0,0000	1318,3	86,7
0616	2	0,003500	0,0000	1318,3	86,7
2752	2	0,000310	0,0000	1318,3	86,7

Суммарный выброс и сумма Ст по всем источникам

Код вещества	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК
2750	0,003600	0,0000
0616	0,003500	0,0000
2752	0,000310	0,0000
1210	0,000000	0,0000
ИТОГО	0,007410	0,0000
ИТОГО с учетом КП	0,007410	0,0000

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расчет полей концентраций вредных веществ в атмосфере без учета влияния застройки (в соответствии с ОНД - 86 для точечных источников)

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование объекта расчета: *Культурно-развлекательная зона туристической базы Сюгеи Таштынского района*
Код объекта: *001*

Таблица 1 – Характеристики района

Параметр	Значение
Коэффициент стратификации атмосферы	<i>200</i>
Коэффициент влияния рельефа местности	<i>1,0</i>
Средняя максимальная температура наружного воздуха, °С	
наиболее теплого месяца	<i>19,7</i>
наиболее холодного месяца	<i>-18,4</i>
Скорость ветра V* повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	<i>2,3</i>

Таблица 2 – Расчетные скорости ветра

В м/с	<i>0.5</i>	V*	
В долях Vm	<i>0.5</i>	<i>1.0</i>	<i>1.5</i>

Таблица 3 – Параметры расчетного прямоугольника

Длина, м	Ширина, м	Шаг по X, м	Шаг по Y, м
<i>225</i>	<i>225</i>	<i>22</i>	<i>22</i>

Таблица 4 – Перечень групп суммации веществ

Код группы	Коды веществ входящих в группу суммации						Коэф. потенц.
	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	
<i>1</i>	<i>0337</i>	<i>2754</i>	<i>0304</i>	<i>0328</i>	<i>0330</i>		<i>1,0</i>

Таблица 5 – Параметры источников

№ пп	Наименование	Высота, м	Диаметр, м	Объемный расход газов, м ³ /с	Температура газов, °С	Координата X, м	Координата Y, м
<i>1</i>	<i>Выбросы от машин и механизмов</i>	<i>3,0</i>	<i>0,10</i>	<i>50,00000</i>	<i>25,0</i>	<i>50</i>	<i>50</i>

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО ВЕЩЕСТВАМ

Вещество: **0337 - Углерод оксид**

ПДК, мг/м³: **5,0000**

Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0337

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,015000	0,0000	996,6	607,0

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,015000**

Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **2754 - Углеводороды предельные C12-C19 (растворитель РПК-265П и др.) (в пересчете на суммарный органический углерод)**

ПДК, мг/м³: **1,0000**

Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 2754

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,002200	0,0000	996,6	607,0

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,002200**

Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **0304 - Азот (II) оксид (Азота оксид)**

ПДК, мг/м³: **0,4000**

Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0304

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,005300	0,0000	996,6	607,0

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,005300**

Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **0328 - Углерод черный (Сажа)**

ПДК, мг/м³: **0,1500**

Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0328

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,000225	0,0000	996,6	607,0

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000225**

Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Вещество: **0330 - Сера диоксид (Ангидрид сернистый)**

ПДК, мг/м³: **0,5000**

Коэф. оседания: **0,0**

Источники выбрасывающие вещество 0330

Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
1	0,000620	0,0000	996,6	607,0

Всего источников, выбрасывающих вещество: **1**

Суммарный выброс по всем источникам, г/с: **0,000620**

Сумма См по всем источникам, ед. ПДК: **0,0000**

Средневзвешенная опасная скорость ветра, м/с: **0,0**

Группа суммации: **1 - (0337, 2754, 0304, 0328, 0330)**

Коэф. потенцирования (КП): **1,0**

Вещества входящие в группу суммации

Код	Наименование	Пдк, мг/м ³	Коэф. оседания
0337	Углерод оксид	5,0000	0,0
2754	Углеводороды предельные C12-C19 (растворитель РПК-265П и др.) (в пересчете на суммарный органический углерод)	1,0000	0,0
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,4000	0,0
0328	Углерод черный (Сажа)	0,1500	0,0
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,5000	0,0

Источники выбрасывающие вещества группы 1

Код вещества	Номер источника	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Xm, м	Um, м/с
0337	1	0,015000	0,0000	996,6	607,0
2754	1	0,002200	0,0000	996,6	607,0

<i>0304</i>	<i>1</i>	<i>0,005300</i>	<i>0,0000</i>	<i>996,6</i>	<i>607,0</i>
<i>0328</i>	<i>1</i>	<i>0,000225</i>	<i>0,0000</i>	<i>996,6</i>	<i>607,0</i>
<i>0330</i>	<i>1</i>	<i>0,000620</i>	<i>0,0000</i>	<i>996,6</i>	<i>607,0</i>

Суммарный выброс и сумма Ст по всем источникам

Код вещества	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК
<i>0337</i>	<i>0,015000</i>	<i>0,0000</i>
<i>2754</i>	<i>0,002200</i>	<i>0,0000</i>
<i>0304</i>	<i>0,005300</i>	<i>0,0000</i>
<i>0328</i>	<i>0,000225</i>	<i>0,0000</i>
<i>0330</i>	<i>0,000620</i>	<i>0,0000</i>
ИТОГО	<i>0,023345</i>	<i>0,0000</i>
ИТОГО с учетом КП	<i>0,023345</i>	<i>0,0000</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ В

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы				Общая стоимость					Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	
					Всего	В том числе				Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех	матер.		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех	матер.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Раздел 1. Земляные работы																	
1	ФЕР 01-01-088-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 303 кВт (410 л.с.)	1000 м2	0.91	23.64		23.64	1.43		22	0	22	1	0		0	
2	ФЕР 01-01-003-14	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов 2	1000 м3	1.40	3055.85	105.85	2950.00	398.25		2781	148	4118	556	0	11	15	
3	ФЕР 01-03-071-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 303 кВт (410 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3	1.36	322.39		322.39	16.96		440	0	440	23	0		0	
4	ФЕР 01-02-002-01	Уплотнение грунта прицепными кулачковыми катками 8 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 10 см	100 м3	4.27	2607.80		2607.80	460.66		11135	0	11135	1967	0		0	
5	ФЕР 11-01-003-03	Устройство уплотняемых самоходными катками подстилающих слоев: щебеночных	1 м3	42.68	241.42	24.51	61.31	6.69	155.60	10303	1046	2617	286	37565	3	128	
		итого по разделу 1								14377	148	15715	2547	0		15	
Раздел 2. Фундаменты																	
6	ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0.13	58585.02	1404.00	1590.53	243.00	55590.49	7616	183	207	32	7227	180	23	
7	ФЕР 06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100 м3	0.55	107664.35	6703.56	2883.50	421.61	98077.29	59538	3707	1595	233	54237	785,88	479	
8	ФЕР 06-01-024-04	Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 3 м, толщиной до 500 мм	100 м3	11.64	130236.14	6105.41	3781.30	449.76	120349.43	1515949	71067	44014	5235	1400867	699	8131	
9	ФЕР 41-01-001-02	Штукатурная изоляция горизонтальной бетонной поверхности литым асфальтом в два слоя: по 20 мм	100 м2	1.80	6173.71	410.71	73.38	9.88	5689.62	11113	739	132	18	10241	50	90	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
10	ФЕР 41-01-008-07	Окрасочная изоляция вертикальной бетонной поверхности: горячим битумом в два слоя	100 м2	3.68	1003.72	487.06	4.80		511.86	3694	1792	18	0	1884	57	210	
11	ФЕР 01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3	0.63	544.53		544.53	119.75		343	0	343	75	0		0	
12	ФССЦ 408-0200	Смесь песчано-гравийная природная	м3	633.10	60.00					37986	0	0		0		0	
13	ФЕР01-02-00501	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов :1,2	100 м3	10.18	440.28	106.88	333.40	30.68		4482	1088	3394		0		0	
		итого по разделу 2								1640721	78576	49702	5593	1474456		8935	
Раздел 3. Каркас, стены и перегородки																	
14	ФЕР 06-01-026-04	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м3	0.38	145055.33	13716.56	9911.56	1300.57	121427.21	55701	5267	3806	499	46628	1569	603	
15	ФЕР 06-01-034-02	Устройство балок для перекрытий, подкрановых и обвязочных на высоте от опорной площадки: до 6 м при высоте балок до 500 мм	100 м3	0.18	215688.16	15113.95	10803.41	1260.10	189770.80	38824	2721	1945	227	34159	1749	315	
16	ФЕР 06-01-031-03	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 3 м, толщиной 200 мм	100 м3	1.21	225657.89	14560.84	12029.61	1387.72	199067.44	273046	17619	14556	1679	240872	1666	2016	
17	ФЕР 08-02-015-07	Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами: общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	1 м3	685.00	1044.11	62.32	37.19	5.13	944.60	715215	42689	25475	3514	647051	7	4884	
18	ФЕР 07-01-021-01	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт.	1.81	4053.94	845.60	3096.58	483.84	111.76	7338	1531	5605	876	202	97	175	
18.1	ФССЦ 442-5001	Перемычки железобетонные плитные	м3	0.01	1315.00	0.00	0.00	0.00	2045.03	11	0	0	0	16	0	0	
18.2	ФССЦ 442-5001	Перемычки железобетонные плитные	м3	0.01	2045.03	0.00	0.00	0.00	2045.03	20	0	0	0	20	0	0	
18.3	ФССЦ 442-5001	Перемычки железобетонные плитные	м3	0.03	2045.03	0.00	0.00	0.00	2045.03	61	0	0	0	61	0	0	
18.4	ФССЦ 442-5031	Перемычки железобетонные плитные	м3	0.18	2294.52	0.00	0.00	0.00	2045.03	413	0	0	0	368	0	0	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
18.5	ФССЦ 442-5031	Перемишки железобетонные плитные	м3	0.21	2294.52	0.00	0.00	0.00	2045.03	482	0	0	0	429	0	0	
18.6	ФССЦ 442-5031	Перемишки железобетонные плитные	м3	0.08	2294.52	0.00	0.00	0.00	2045.03	184	0	0	0	164	0	0	
18.7	ФССЦ 442-5031	Перемишки железобетонные плитные	м3	0.47	2294.52	0.00	0.00	0.00	2045.03	1078	0	0	0	961	0	0	
		итого по разделам 3								1092373	69826	51386	6795	970932		7993	
Раздел 4. Перекрытия и покрытия																	
19	ФЕР 06-01-014-01	Укладка бетона по перекрытиям толщиной 100 мм	100 м2	20.12	6554.79	186.31	145.01	16.61	6223.47	131882	3749	2918	334	125216	22	451	
20	ФЕР 06-01-014-02	На каждые 10 мм изменения толщины добавлять или исключать к норме 06-01-014-01	100 м2	20.12	648.16	11.88	14.28	1.62	622.00	13041	239	287	33	12515	1	29	
		итого по разделу 4								144923	3988	3205	367	137731		480	
Раздел 5. Оконные и дверные проемы																	
21	ФЕР 10-01-034-06	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых	100 м2	3.46	251529.16	1273.59	409.22	7.66	249846.35	870291	4407	1416	27	864468	146	504	
22	ФЕР 10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2	1.78	25573.82	957.29	1250.29	153.23	23366.24	45521	1704	2226	273	41592	104	186	
		итого по разделу 5								915812	6111	3641	299	906060		690	
Раздел 6. Крыша, кровля																	
23	ФЕР 12-01-015-01	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100 м2	4.43	1786.05	164.59	80.36	2.43	1541.10	7912	729	356	11	6827	18	78	
24	ФЕР 12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м2	4.43	4711.58	433.09	132.25	7.43	4146.24	20872	1919	586	33	18368	46	202	
25	ФССЦ 104-0100	Плиты минераловатные "Лайт-Баттс" ROCK WOOL, толщина 80 мм	м2	886.00	22.90	0.00	0.00	0.00	22.90	20289	0	0	0	20289	0	0	
26	ФЕР 12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 15 мм	100 м2	4.43	1291.61	234.64	225.00	21.86	831.97	5722	1039	997	97	3686	27	121	
27	ФЕР 10-01-002-01	Установка стропил	1 м3	8.29	2300.67	200.19	38.22	2.03	2062.26	19073	1660	317	17	17096	24	200	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
28	ФЕР 10-01-010-01	Установка элементов каркаса: из брусьев	1 м3	34.82	2411.06	188.55	33.51		2189.00	83953	6565	1167	0	76221	23	783	
29	ФЕР 10-01-008-05	Устройство: карнизов	100 м2	0.51	5313.52	1219.79	79.81		4013.92	2710	622	41	0	2047	143	73	
30	ФЕР 10-01-003-01	Устройство слуховых окон	1 слуховое окно	6.00	378.81	56.55	22.06	1.49	300.20	2273	339	132	9	1801	7	40	
31	ФЕР 12-01-012-01	Ограждение кровель перилами	100 м	1.33	3147.39	59.10	55.38	3.92	3032.91	4186	79	74	5	4034	7	9	
32	ФЕР 12-01-008-01	Устройство обделок на фасадах (наружные подо конники, пояски, балконы и др.): включая водосточные трубы, с изготовлением элементов труб	100 м2	17.54	1056.47	114.30	2.62		939.55	18530	2005	46	0	16480	13	235	
33	ФЕР 12-01-023-02	Устройство кровли из металлочерепицы по готовым прогонам: средней сложности	100 м2	7.85	10417.47	356.23	115.24	10.67	9946.00	81777	2796	905	84	78076	41	324	
		итого по разделу 6								267298	17753	4620	255	244925		2063	
Раздел 7. Полы																	
34	ФЕР 11-01-014-01	Устройство полов бетонных толщиной : 100 мм	100 м2	4.27	7312.86	291.49	190.65	127.83	6830.72	31226	1245	814		29167	30	129	
35	ФЕР 11-01-008-03	Устройство тепло- и звукоизоляции насыпной: керамзитовой	1м3	49.26	232.06	18.77	29.92	4.81	183.37	11431	925	1474	237	9033	2	108	
36	ФЕР 11-01-011-03	Устройство стяжек: бетонных толщиной 20 мм	100м2	19.30	1591.66	317.07	42.05	14.73	1232.54	30719	6119	812	284	23788	41	785	
37	ФЕР 11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100м2	2.22	8987.43	1046.88	128.70	30.30	7811.85	19952	2324	286	67	17342	120	266	
38	ФЕР 11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100м2	7.45	8987.43	1046.88	128.70	30.30	7811.85	66956	7799	959	226	58198	120	892	
39	ФЕР 11-01-036-02	Устройство покрытий: из линолеума на клее КН-2	100м2	4.74	6941.70	352.34	54.53	4.06	6534.83	32904	1670	258	19	30975	42	201	
40	ФЕР 11-01-006-02	Устройство гидроизоляции полимерцементным составом толщиной слоя 30 мм: на латексе СКС-65-ГП	100 м2	2.12	4962.41	767.77	1376.50	140.61	2818.14	10520	1628	2918	298	5974	80	169	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
41	ФЕР 11-01-037-04	Устройство покрытий: из ковров насухо с проклеиванием на стыках клеем КН-2	100м2	1.30	9844.76	399.06	54.53	4.06	9391.17	12798	519	71	5	12209	47	61	
		итого по разделу 7								216507	22229	7592	1137	186687		2612	
Раздел 8. Лестницы																	
42	ФЕР 07-01-047-02	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену и балку	100 шт.	0.04	10287.67	2664.28	4912.29	738.72	2711.10	412	107	196	30	108	287	11	
42.1	ФССЦ 7-01-047-03	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт.	0.04	10277.08	0.00	0.00	0.00	10277.08	411	0	0	0	411	0	0	
43	ФЕР 07-01-047-03	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт.	0.08	13190.96	3116.90	7275.04	1110.38	2799.02	1055	249	582	89	224	347	28	
43.1	ФССЦ 07-01-047-07	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт.	0.08	13540.50	0.00	0.00	0.00	13540.50	1083	0	0	0	1083	0	0	
44	ФЕР 06-01-119-01	Установка монолитных лестничных площадок в мелкощитовой опалубке (типа "Модостр")	100 м3	0.03	116866.20	26357.62	21680.96	3180.74	68827.62	3039	685	564	83	1790	3051	79	
45	ФЕР 07-05-015-01	Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней: гладких	100 м	0.72	1331.98	1067.72	142.78	7.97	121.48	959	769	103	6	87	118	85	
		итого по разделу 8								6959	1810	1445	207	3704		203	
Раздел 9. Отделочные работы																	
46	ФЕР 15-04-006-01	Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения за 1 раз стен	100 м2	25.21	342.79	77.92	0.95	0.13	263.91	8642	1964	24	3	6653	8	204	
47	ФЕР 15-02-016-03	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная стен	100 м2	25.21	2046.91	806.90	109.64	64.60	1130.37	51603	20342	2764	1629	28497	86	2164	
48	ФЕР 15-02-016-04	Штукатурка поверхностей внутри здания цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенная потолков	100 м2	15.71	2079.33	817.80	109.64	64.60	1151.89	32666	12848	1722	1015	18096	87	1367	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
49	ФЕР 15-04-005-07	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами высококачественная: по штукатурке стен	100 м2	25.21	2058.58	661.38	18.37	0.35	1378.83	51897	16673	463	9	34760	69	1733	
50	ФЕР 15-04-005-08	Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами высококачественная: по штукатурке потолков	100 м2	15.71	2407.97	860.32	20.12	0.35	1527.53	37829	13516	316	5	23997	89	1405	
51	ФЕР 15-01-031-12	Облицовка стен полированными гранитными плитами толщиной до 40 мм, число плит в 1 м2: до 6	100 м2	13.50	162674.93	25032.80	5845.63	1936.07	131796.50	2196112	337943	78916	26137	1779253	2320	31320	
		итого по разделу 9								2378748	403286	84206	28798	1891257		38193	
Раздел 10. Разные работы																	
52	ФЕР 16-07-002-04	Установка воронок сливных диаметром 150 мм	1 шт.	22.00	93.25	12.05	0.75	0.11	80.45	2052	265	17	2	1770		0	
53	ФЕР 31-01-025-02	Устройство асфальтовой отмостки на щебеночном основании толщиной: 25 см	100 м2	1.33	11463.69	326.51	266.21	45.07	10870.97	15247	434	354	60	14458	40	53	
54	ФЕРр 68-10-01	Устройство выравнивающего слоя из асфальтобетонной смеси: с применением укладчиков асфальтобетона	100 т	7.32	50446.55	292.70	3689.91	412.32	46463.94	369269	2143	27010	3018	340116	30	220	
55	ФЕР 69-09-1	Очистка помещений от строительного мусора	100 т														
		итого по разделу 10								386567	2842	27381	3081	356344		273	
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.											6845796	606568	248892	49079	6172095		61456
Итого прямые затраты с учетом коэффициента к итогам 7,62 (на 4 квартал 2016г.)											52164966	4622046	1896561	373984	47031366		468298
Накладные расходы 112% от ФОТ (гр.11 + гр.13)											4598638						
Итого сметная себестоимость											56763604						
Сметная прибыль 65% от ФОТ											28968746						
Итого полная сметная стоимость работ											54968712						

Санаторий на 100 мест в п.Краснотуранск

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость руб. 62 672 828 руб.

Средства на оплату труда _____ руб

Составлена в базовых ценах по состоянию на 2001 г.

Составил: Суслов В.С

Проверил: Ибе Е.Е.